

8.2.2 Характеристики на линия № 2

(1) Фигура на линията и ограничение на скоростта

Целият участък между София и Варна е с двойна електрифицирана линия. В участъка между София и Мездра, има забележителни планински местности, но наклонът в участъка между София и Червен бряг е равномерен. По жп линия между Драгоман-София-Червен бряг има многожество малки криви, но наклонът в този участък е добре проектиран и е удобен за движение надолу на тежки товарни композиции.

Вж Приложение D-1: Фигура на наклона на трасето между София и Червен бряг

Вж Приложение D-2: Фигура на наклона на трасето между Червен бряг и Г.Оряховица

Вж Приложение D-3: Криви между София и Червен бряг

Вж Приложение D-4: Ограничение на скоростта на обикновен влак между София и Червен бряг

Вж Приложение D-5: Ограничение на скоростта на обикновен влак между Червен бряг и Варна

Вж Приложение D-6: Ограничение на скоростта на влак с вагони с наклонящ се кош между София и Червен бряг

Вж Приложение № 7: Ограничение на скоростта на влак с вагони с наклонящ се кош между Червен Бряг и Варна

(2) Линейна диаграма на влак по разписание

1) Товарен влак

В участъка София-Мездра-Г.Оряховица, товарните влакове между София и Мездра и влаковете между гара Ясен и Г.Оряховица се движат главно по разписание. Влаковете, които превозват международни товари от Русе и от Варна са сравнително малко.

Жп линия №2 се използва главно за превози на средни разстояния, въпреки че тази линия минава през най-важните области в страната.

Вж Приложение E-1 Линейна диаграма на товарен влак в участъка София-Мездра-Горна Оряховица-Дъбово

В участъка Г.Оряховица-Шумен-Синдел-Варна, основните товарни влакове между Г.Оряховица и Варна и много местни влакове между Хан Крум и Каспичан се движат по разписание. Влаковете, които превозват международни товари от Русе и от Варна са сравнително малко. Може би е по-подходящо товарите, които се превозват с местни товарни влакове да се пренасочат към пътния транспорт.

Всички товарни влакове в зоната на Синдел по разписание са свързани с линия № 8 и до Варна.

Вж. Приложение Е-2 Линейна диаграма на товарен влак в участъка Дъбово-Варна

2) Пътнически влак

Главната цел на линия №2 е обслужването на междуградска линия № 7 (София-Мездра-Видин), София-Г.Оряховица-Русе и София-Варна.

Много бързи и международни влакове се движат в участъка София-Варна. В участъка София-Лъкатник-Мездра, се движат експресни, бързи и пътнически влакове, като някои от тях са по линия № 7.

Линия № 2 е една от най-важните линии за експлоатацията на БДЖ и има голямо обществено значение, защото свързва София, Червен бряг, Г.Оряховица, Русе, Варна и др. големи градове в България. Осигурителната система и системата за контрол на влаковете не отговарят на изискванията за движение с една по-висока скорост и за увеличаване на броя на влаковете. Системата за безопасност също трябва да се модернизира.

Вж Приложение Е-3: Линейна диаграма на пътнически влакове в участъка София-Червен бряг

Пътническите влакове, които се движат между Червен бряг и Г.Оряховица спират на повечето междинни гари. Много експресни и бързи влакове се движат до Варна и до Русе. Има бързи влакове от Червен бряг до Плевен. Те тръгват от София, Мездра и Пловдив, защото Червен бряг, Плевен и Г.Оряховица са важни градове в България.

Вж Приложение Е-4: Линейна диаграма на пътнически влакове в участъка Червен бряг-Г.Оряховица

Вж Приложение Е-5: Линейна диаграма на пътнически влакове в участъка Г.Оряховица-Варна

Този участък се използва за междуградско обслужване и за работнически превози. Местните пътнически влакове се движат в този участък като свързват Г.Оряховица, Шумен, Каспичан, Синдел и Варна. Някои местни пътнически влакове се движат между Шумен и Каспичан.

В преградията на Варна се движат някои местни пътнически влакове. Най-много от скоростните влакове в този участък идват от София. Един бърз влак идва от Пловдив по линия № 4. Експресните и бързи влакове се движат успоредно, което намаляват скоростта на експресите. Експресните влакове би следвало да се движат с максималната си скорост от гледна точка на конкурентоспособността им спрямо пътния транспорт.

(3) Капацитет на ж.п. линия

Линия №2 е двойна и електрифицирана. Въпреки че това е една от най-важните главни линии на БДЖ, маршрутът ѝ е неудобен за пътната мрежа.

Капацитетът ѝ е сравнително нисък, което се дължи на съществуващата осигурителна система, на жп прелезите на едно ниво с пътищата при междинните гари, престоните на влаковете в крайните гари, на заетостта на линиите в крайните гари и т.н.

В бъдеще, нуждата от движение на влакове по тази линия ще нараства за международните влакове за и от Румъния през Русе и на скоростните влакове между София и Варна и обратно.

За решаване на гореспоменатите проблеми, възможно е тези нужди да бъдат поети от участъците с двойна линия след известни подобрения.

От гледна точка на търговската стратегия, конкурентоспособността на жп линия №2 между София и Варна или между Русе и Варна трябва да бъде основно изследвана и оползотворена. Много местни влакове могат да бъдат пренасочени към пътния транспорт за спестяване на капацитет в натоварения участък от Шумен до Варна.

(4) Влакова диаграма

1) Товарен влак

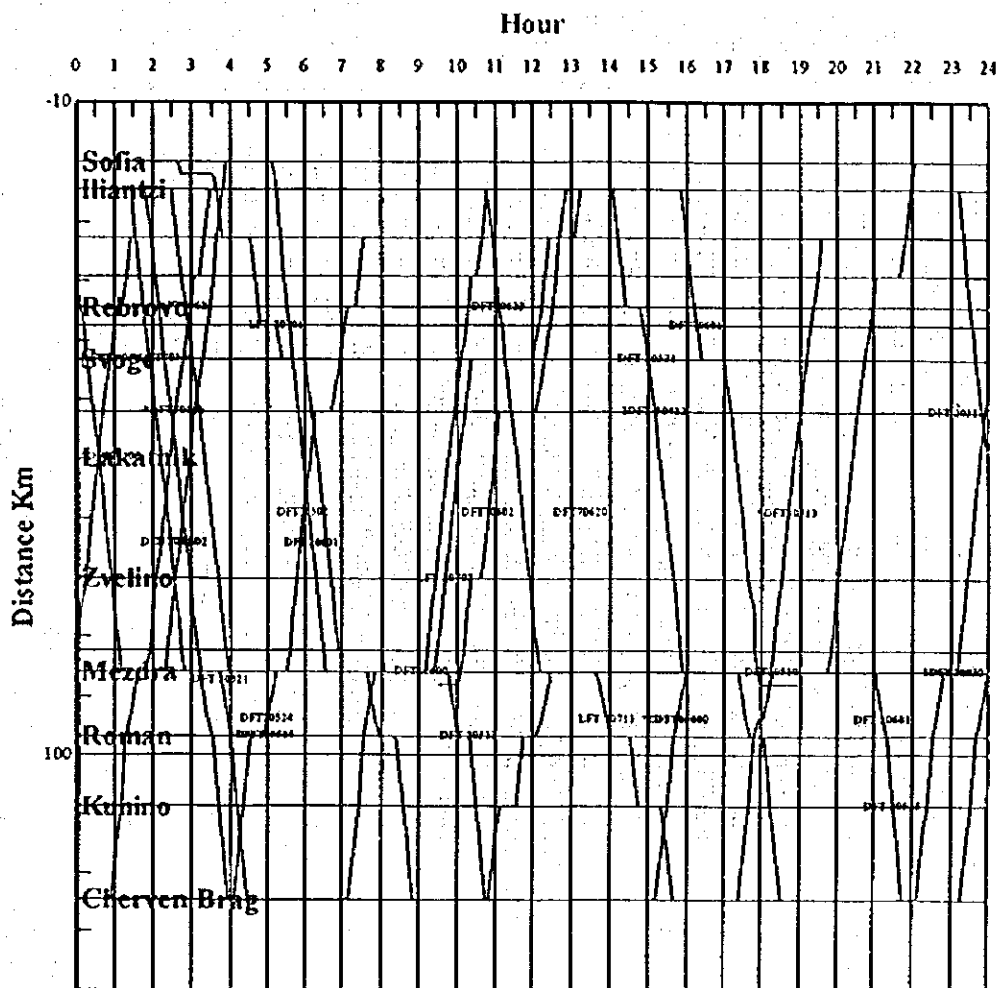
По-долу е дадена диаграма на товарен влак в участъка София-Червен бряг (Фиг. 8.2.2-1).

Товарните влакове не са толкова много както се вижда от линейната диаграма и от диаграмата за движението на влака.

В бъдеще се очаква, нуждата от движение на влакове по тази линия да нараства за международните влакове до и от Русе и Варна и обратно, както и за междуградския транспорт, който свързва София с Варна.

Възможно е бъдещите нужди да се поемат от тази двойна линия чрез въвеждане на известни подобрения на сегашната експлоатация на влаковете.

Товарните влакове в този участък не са много. Капацитетът на линията е достатъчен. Благоприятният по отношение на консумация на електроенергия участък Драгоман-София-Червен бряг трябва да се използва стратегически. Пътните условия в този район не са достатъчно добри въпреки наличието на магистрала, която е в строеж. В този планински район един локомотив може да тегли тежка товарна композиция с постоянна скорост, при ниска консумация на енергия.



Фиг. 8.2.2-1 Диаграма на товарен влак по линия № 2

2) Пътнически влак

Пътническите влакове се движат редовно между София и Варна. Броят на скоростните влакове по тази линия е сравнително малък, заради недостатъчния брой пътници, които ползват услугите на ж.п. транспорта в този участък. Главната ж.п. линия №2 е по-неудобна в сравнение с пътната мрежа. Ж.п. линията стига до Г.Оряховица, но пътната мрежа е построена така, че да съединява София с Варна с по-къс и удобен маршрут. Разликата в дължината на маршрутите се отразява на времето за пътуване, а чрез него и на дела от трафика, който се пада на съответния вид маршрут.

Разликата във времето за пътуване между експресите, бързите и местни пътнически влакове е сравнително малка. Ако скоростта на движение на скоростните влакове чрез използване на транзитни съоръжения в междинните гарии се увеличи, тогава и броят на пътниците по железниците ще нарастне значително. Намаляване на времето за пътуване на скоростните влакове е възможно да се постигне с малко разходи.

По-пълнен анализ ще бъде направен чрез комбинирани диаграма за пътнически и товарен влак. Тогава ще се направи симулация на движение на даден влак, за да се установи по-точно какви подобрения могат да се направят.

(5) Скорост на движение на влаковете по линия № 2

1) Средна скорост на товарен влак

Както е показано в следващата по-долу таблица, средната скорост на пътуване на товарните влакове по линия № 2 е ниска. Средната за различните участъци и посоки скорост се изчислява между 27-38 км/ч. Общо взета скоростта на товарния влак към София е по-висока отколкото на влаковете, които се движат към Варна, което се определя от обема на товарите и от наклона на трасето нагоре.

Таблица 8.2.2-1 Средна скорост на товарните влакове по линия № 2

<u>Товарни влакове по линия №2 между София и Варна</u>			
Влак час по линия №2 =	41,03	часа	
Влак км по линия №2 =	1 275,70	км	
Средна скорост на влака =	31,09	км/час	

	Влак час	Влак км	Скорост
	Час	Км	Км/час
София-Червен бряг	41,03	1 275,70	31,09
Червен бряг-Г.Оряховица	90,68	2 464,80	27,18
Г.Оряховица-Каспичан	43,12	1 691,00	39,22
Каспичан-Варна	24,60	859,90	34,96
Варна-Каспичан	26,23	1 002,30	38,21
Каспичан-Г.Оряховица	51,70	1 866,70	36,11
Г.Оряховица-Червен бряг	88,65	2 432,90	27,44
Червен бряг-София	50,67	1 624,10	32,05

2) Средна скорост на пътнически влак

Както е показано в следващата таблица, средната скорост на пътническите влакове по линия № 2 е 58.28 км/ч. Средната скорост на пътническия влак между София и Червен бряг е сравнително ниска (50-57 км/ч) поради строгите ограничения наложени от кривите в планинските участъци.

Най-бързият участък е Червен бряг - Г.Оряховица със скорост 66-68 км/ч. Средната скорост на пътническият влак в отсечката Г.Оряховица - Варна е 59-61 км/ч. Скоростта на бързите междуградски влакове по тази линия също може да се увеличи. Това е необходимо предвид конкуренцията с автомобилния транспорт. В следващите етапи на това проучване ще бъде направен по-точен преглед на възможностите за увеличаване на скоростта и начините за това.

Таблица 8.2.2-2 Средна скорост на пътнически влак по линия №2

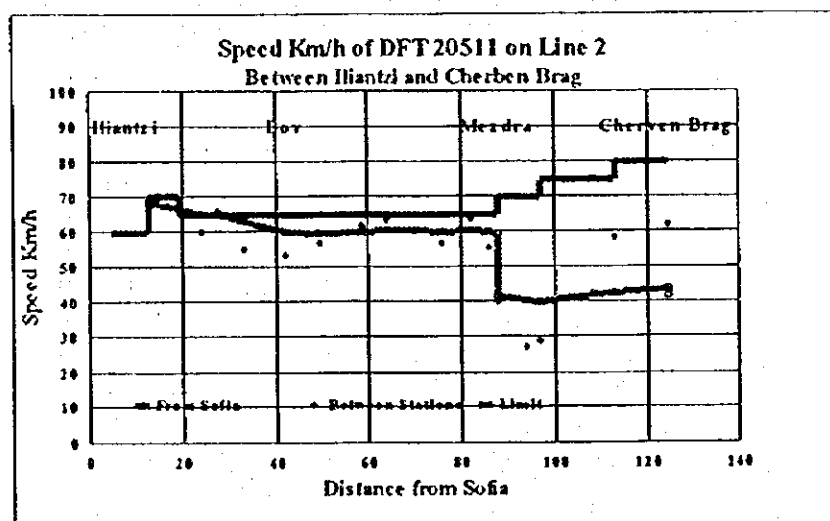
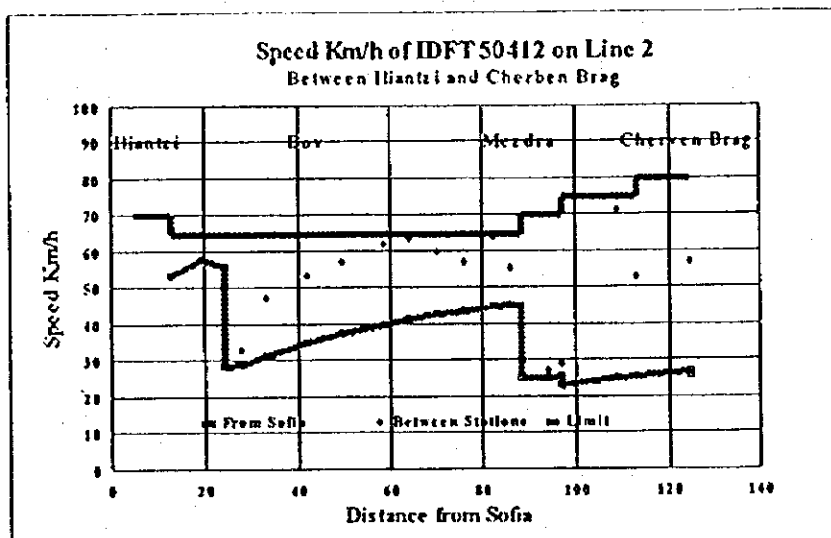
Влак час по линия №200 = 363.80 часа
 Влак км по линия №200 = 21,203.40 км
 Средна скорост на влака = 58.28 км/час

	Влак час	Влак км	Скорост
	Час	Км	Км/час
София-Червен бряг 1	27.58	1,388.80	50.35
София-Червен бряг 2	29.30	1,657.10	56.56
София-Червен бряг 3	23.03	1,239.80	53.83
Червен бряг-Г.Оряховица	40.97	2,770.50	67.63
Г.Оряховица-Варна 1	33.75	2,050.90	60.00
Г.Оряховица-Варна 2	23.73	1,423.90	59.63
Варна-Г.Оряховица 1	34.52	2,058.20	59.63
Варна-Г.Оряховица 2	24.18	1,428.90	59.09
Г.Оряховица-Червен бряг	44.15	2,923.80	66.22
Червен бряг-София 1	29.70	1,474.50	49.65
Червен бряг-София 2	29.60	1,495.20	50.51
Червен бряг - София 3	23.28	1,291.80	55.48

3) Скорост и ограничения на скоростта на типичен влак

Товарен влак

Средната скорост на товарен влак в отсечката Илиенци - Червен бряг е 31.09 км/ч.



Фиг. 8.2.1-2 Скорост и ограничения на скоростта за товарни влакове № № IDFT 50412 и DFT 20511 в участъка Илиенци - Червен бряг

Ограничението на скоростта на влаковете в разписанието е посочено като ограничение на скоростта, скоростта на движението между две гари и средната скорост от София и до междинните спирки. Тези данни са изчислени от данните за действителното влаково разписание и са дадени като скорост между две междинни спирки или скорост от София, чрез стойностите на скоростта и ограничения на скоростта на движение на влаковете.

В този участък типичният директен товарен влак може да достигне скорост от 65-70 км/ч. От показаната в следващите фигури кривата на движение на IDFT 50412 и DFT 20511 се вижда, че бързите товарни влакове се движат със средна скорост 27-45 км/ч. спирайки на междинните гари. Разликата между двата влака идва от броя на

спиранията в междинните гари. Скоростта на двата влака между гарите е сравнително сходна, но скоростта на движението им е доста различна за целия участък.

Горната графика показва, че времето на пътуване на всички товарни влакове по линия № 2 може да се намали с 50%, ако се смени системата на експлоатация. Това ще даде възможност за увеличаване на ефективността на експлоатация на локомотивите и за съкращаване на времето за доставка на товарите. Опасенията, че ефикасното използване на локомотивите ще се намали с въвеждането на системата на директните блок-влакове са излишни, защото ще се увеличи ротационната ефективност.

Наклонът по линия №2 е умерен и удобен за движение на товарни влакове, като влаковете без междинни спирки могат да продължат да се движат с постоянна скорост и локомотивите могат да теглят повече вагони в сравнение с линия № 1. Тази линия е по-подходяща за движение на товарни влакове, отколкото за пътнически.

Системата на директните товарни влакове увеличава възможностите за движение на товарните влакове успоредно с пътническите през деня.

Пътнически влак

Средната скорост на пътническия влак между София и Варна е 58.39 км/ч. Бързите влакове между София и Червен бряг се движат приблизително със скорост 50-60 км/ч.

Показаната на фигурата по-долу схема на движение показва, че експрес № 201 се движи със средна скорост 70км/ч. Средната скорост на експреса в този участък е сравнително ниска, защото ограниченията на скоростта варират от 11 до 88км/ч.

Ограничението на скоростта, което съществува зарадите кривите на 32-ия км и на 52-ия км от София ще се промени след като се увеличи радиуса на 300 м и повече, защото тези криви влияят значително на средната скорост на експреса по линия № 2. В бъдеще, при необходимост от движение на високо скоростни влакове със скорост от 200 км/ч и повече, в участъка от 10-ти до 95-ти километър може да бъде прокарано ново трасе със стандартни криви с радиуси 2000-2500 м.

Схемата на движение на експресен влак № 201 показва, че с малки подобрения средната скорост между София и Мездра може да достигне до 75 км/ч.

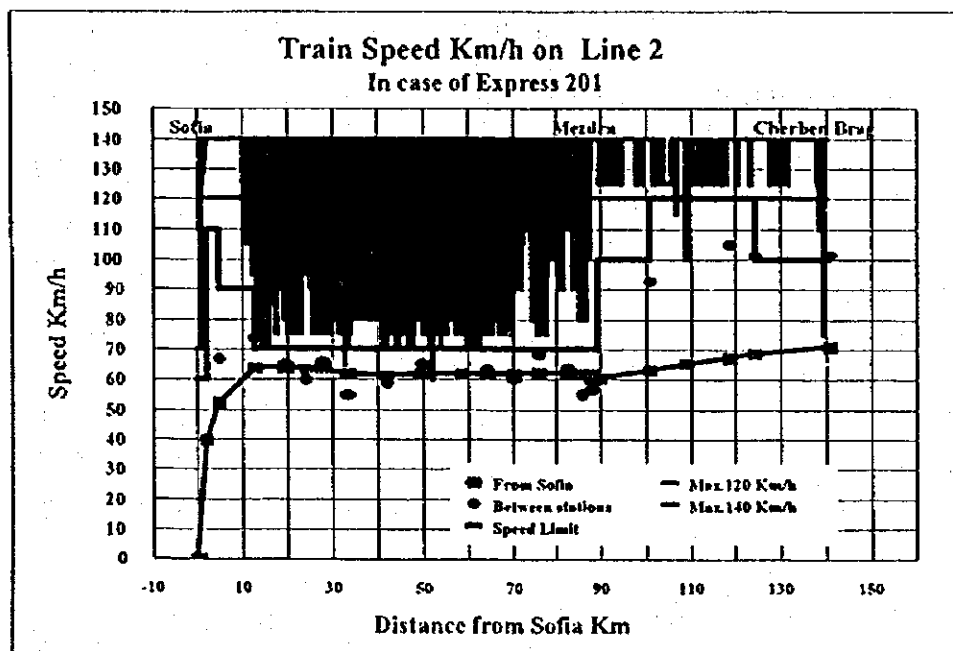
Това предположение ще се провери чрез съответно симулиране на движението на експреса в завоите в този участък.

Пътническите влакове в участъка Червен бряг и Г.Оряховица се движат със скорост от 66-67км/ч.

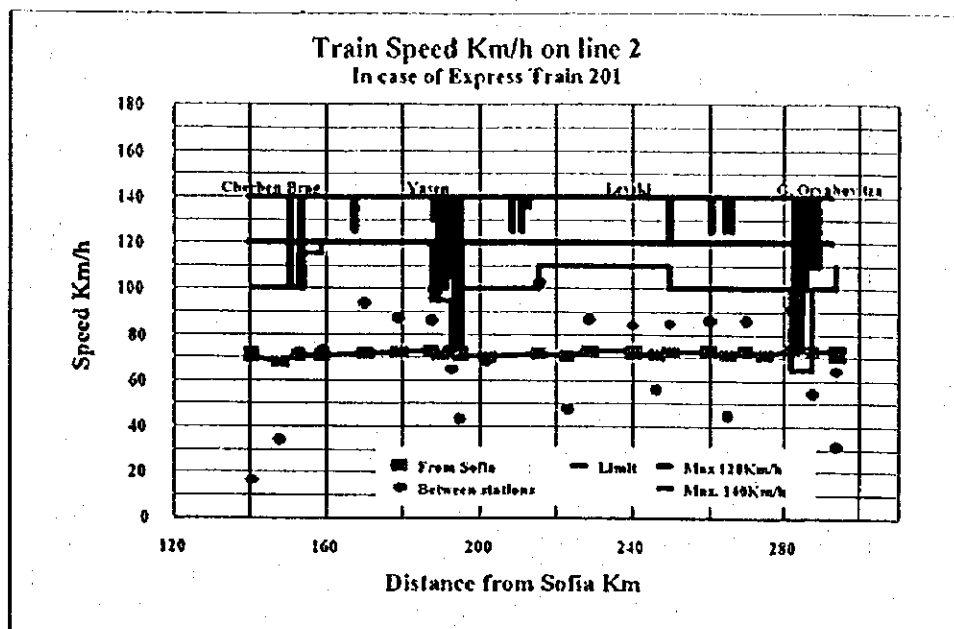
Схемата на движение в следващата фигура показва, че експрес № 201 се движи със средна скорост от 73 км в участъка Червен бряг-Г.Оряховица. Средната му скорост е сравнително ниска защото спира на много междинни гари. Ограничения на скоростта съществуват и в големите гари, където спират най-много от скоростните влакове. Ограничението от 100км/ч., което съществува между 190-ия и 281-ия километър може да се премахне с въвеждането на някои мерки. Ограниченията на скоростта, наложени от кривите на 193-ия и 283-ия километър от София, както и заради наклона на трасето, ще се изследват по-нататък.

Схемата на движение на експрес № 201 показва, че с малки подобрения, средната скорост в участъка Червен бряг - Г.Оряховица може да достигне до 90 км/ч и повече.

Показаните във фигурите ограничения на скоростта са взети от разписанията на машинистите, а другите ограничения при скорости от 120 и 140 км/ч. са изчислени теоретично с цел обяснение на основните принципи. Останалите ограничения на скоростта при стрелки, поради издръжливостта на съоръженията и наклони надолу, не са включени. Включените в параграф 8.3 данни са изчислени с цел изучаване на ефекта за всеки отделен случай и предвиждане на приблизителния размер на инвестициите.



Фиг. 8.2.2-3 Скорост и ограничения на скоростта на експресен влак № 201 в участъка София - Червен бряг



Фиг. 8.2.2-4 Скорост и ограничения на скоростта на експресен влак № 201 в участъка Червен бряг - Горна Оряховица

(б) Ограничения на скоростта за влакове по линия №2 в бъдеще

Малките криви, ограниченията на скоростта на обикновен влак и на влак с вагони с наклонящ се кош наложени от кривите са показани на фигури по участъци в Даопълнения от D-3 до D-6.

В участъка София - Мездра, има много малки криви с радиус 300 м между 14-ия и 77-ия км. Радиусът от 300 м налага ограничение на скоростта от 75 км/ч за обикновен влак и 90 км/ч за влак с вагони с наклонящ се кош от гледна точка на безопасност, комфорт на пътуване, възможността за поддръжка на трасето и на подвижния състав и др.

Вж Приложение D-4: Ограничение на скоростта за обикновен влак в участъка между София и Червен бряг

Този малък участък с криви е в планинските участъци на линията, но наклоните са добре проектирани и между София и Червен бряг са умерени, за разлика от линия № 1. Разходите за подобрения на кривите и наклоните, които ограничават скоростта са много големи. По тази причина, в тези участъци е по-добре максималната за тях скорост да се постигне чрез осигуряване на необходимото надвишение в напречния профил на трасето в кривите, чрез поддръжане на железния път в добро състояние и чрез увеличаване на спирачния капацитет. Кривите на 32-ри и 52-ри км са сравнително къси и са с радиус 200м. На тези две места те трябва да се преминават с местно ограничение на скоростта, обозначено със съответни табели.

След преминаването на планинските участъци, кривите по трасето стават плавни и обикновеният влак може да достигне максимална скорост от 120 км/ч, а влакът с вагони с наклонящ се кош може да достигне до 160 км/ч.

Кривите на 150, 190-200, 280-290, 330-350, 435-440, 455-465 и 510-540-ти км са в района на големите гарн и в района на Варна.

Схемата на трасето показва, че кривите са плавни и обикновеният влак може да достигне максимална скорост от 120км/ч., а влакът с вагони с наклонящ се кош - до 160км/ч., с ограничаване на скоростта на горепосочените гари. Скоростта на пътуване и евентуалното ѝ увеличение ще бъдат проверени чрез симулиране в следващия етап, но може да се каже, че целта за линия №2 може да се постигне лесно.

Вж Приложение D- 5 Ограничения на скоростта за влак с вагони с наклонящ се кош в участъка София - Червен Бряг

Вж Приложение D- 6 Ограничение на скоростта за обикновен влак в участъка Червен Бряг-Варна

Вж Приложение D- 7 Ограничения на скоростта за влак с вагони с наклонящ се кош в участъка Червен бряг-Варна.

8.2.3 Характеристики на линия №3

По-голямата част от участъка между София и Зимница е с единична линия, но всички участъци на тази линия са електрифицирани.

(1) Експлоатация на влаковете

1) Товарен влак по линия №3

Линия № 3 се използва главно за движение на директни товарни влакове между София и пристанищните райони. В участъка на Илиенци-Карлово-Зимница, товарните влакове между Илиенци и Зимница и влаковете между Обединена и Зимница се движат главно по разписание. Влаковете превозват стоки между София и пристанищата Варна и Бургас и обратно. Някои влакове по линия № 3 се движат между Карлово и Зимница.

Вж. Приложение Е-1 Линейна диаграма на товарен влак между София и Дъбово

Вж. Приложение Е-2 Линейна диаграма на товарен влак между Дъбово и Варна

1) Пътнически влак по линия №3

Пътническите влакове между София и Карлово се движат главно по два маршрута; единият е през Илиенци, а другият включва участък от линия № 1 - София-Казичане-Стольник. Пътническите влакове се движат и в участъка Карлово-Тулово-Дъбово.

Вж. Приложение Е-3: Линейна диаграма на пътнически влак между София-Дъбово

Вж. Приложение Е-4: Линейна диаграма на пътнически влак между Дъбово-Карнобат-Варна

Между София и Бургас се движат няколко бързи влака, които са свързани с междинни жп възли на линия № 3.

Тези бързи влакове ще се увеличават с разрастването на връзките между София и двете международни пристанища Бургас и Варна.

Много пътнически влакове се движат между Дъбово и Карнобат и между Карнобат и Варна. Пътническите влакове са планирани така, че да осигуряват връзка между жп възлите Дъбово, Зимница, Карнобат, Синдел и Варна.

Между Дъбово и Варна се движат няколко бързи влака които спират и на възловите жп гари.

Тези бързи влакове ще се увеличават с нарастването на връзките между София и двете международни пристанища Бургас и Варна.

(2) Капацитет на линията

Капацитетът на участъка между Стольник и Карлово се използва приблизително 50%. Той е достатъчен за едно бъдещо увеличаване на трафика. Ролята на линия №3 е да поеме свръхнатовареността от линии № №1 и 2.

(3) Влакова диаграма

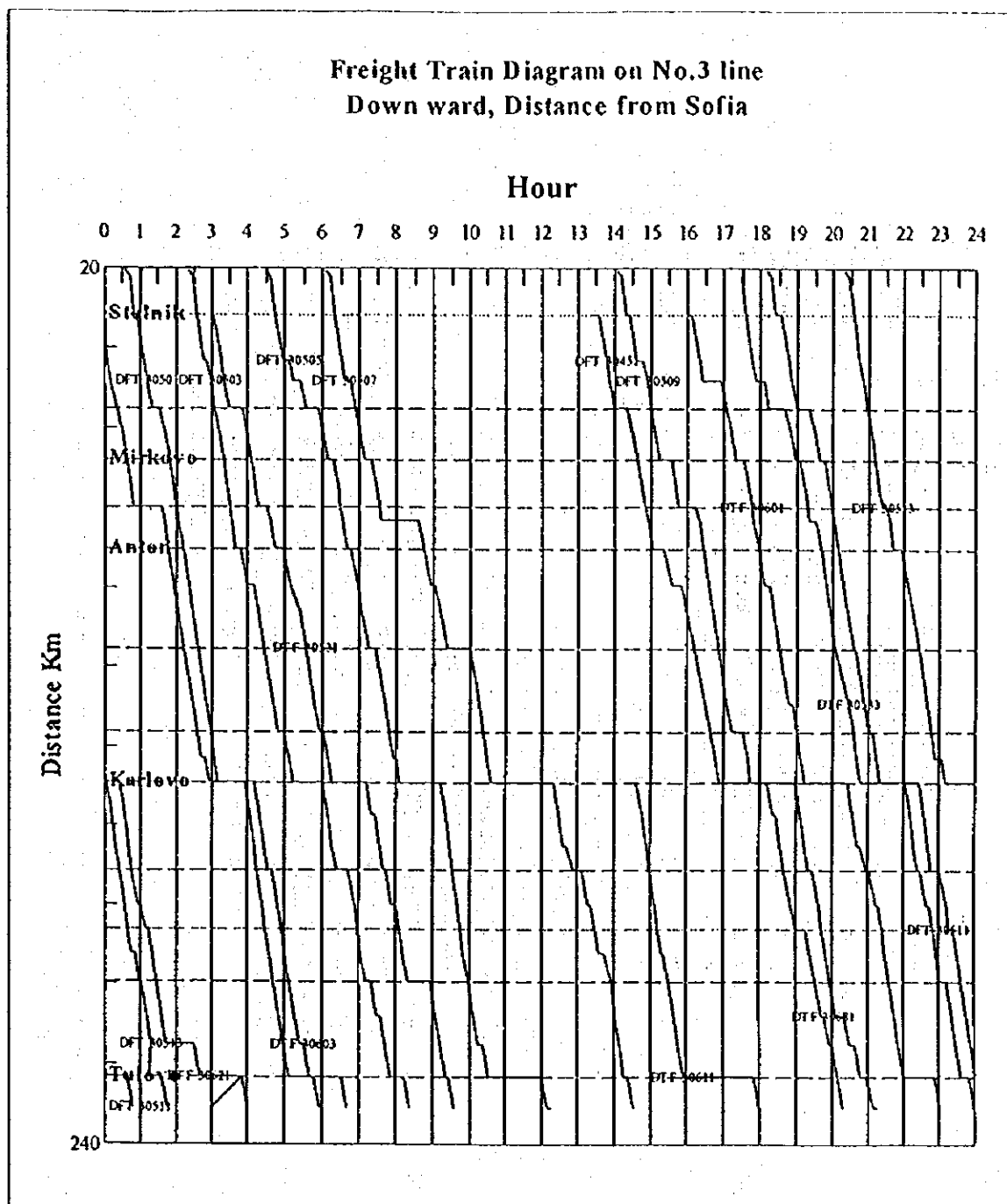
1) Диаграма на товарен влак

Главната цел на тази линия е да свърже София и двете международни пристанища на Черно море. Въпреки значението ѝ, товарните влакове по единичната линия №3 спират често на междинните гари поради скачване и разкачване на вагони и изчакването на влаковете от обратната посока. Скачването и разкачването на вагони трябва да се сведе до минимум. Изчакването на влакове от обратната посока може да се намали с изграждането на двойни линии в някои участъци.

Намаляването на броя на спиранията е важно за повишаване на ефективността на експлоатацията на влаковете по тази линия.

Съществува голяма свободна зона, наречена "прозорец", в която не е планирано движение на влакове. Това време е необходимо за поддръжка на трасето през деня. Линия №1 е единична затова в случай на увеличаване на обема на транспорта по линии №1 и №3 в бъдеще престоите ще се увеличат.

По направените от ДЖАЙКА прогнози за транспортното търсене, то няма да е достатъчно голямо за да наложи увеличаване на транспортния капацитет на линия №3, но подготовката за увеличаване на капацитета на линията чрез частичното ѝ удвояване е необходима за намаляване на престоите на междинни гари.



Фиг. 8.2.3-1 Диаграма на товарен влак

(4) Скорост на движение на влаковете

1) Средна скорост на товарен влак

Както е показано в следващата таблица, средната скорост на товарния влак по линия №3 е ниска – 33.22км/ч.

Скоростта на товарните влакове трябва да се увеличи колкото е възможно с оглед конкуренцията с автомобилния транспорт.

Табл. 8.2.3-1 Средна скорост на товарен влак по линия №3

Влак час по линия №3=	339.68	часа
Влак км по линия №3=	11,948.40	км
Средна скорост на влака=	33.22	км/час

	Влак час	Влак км	Скорост
	Час	Км	Км/час
София-Дъбово	110.02	3,149.70	28.63
Дъбово-Карнобат	72.85	2 215.20	30.41
Карнобат-Дъбово	62.80	2 468.00	39.30
Дъбово-София	114.02	4,115.50	36.10

1) Средна скорост на пътнически влак

Както е показано в следващата таблица, средната скорост на пътническия влак по линия № 3 е 53.79 км/ч.

Табл. 8.2.3-2 Средна скорост на пътнически влак по линия №3

Влак час по линия №3=	197.50	часа
Влак км по линия №3=	10,623.50	км
Средна скорост на влака=	53.79	км/час

	Влак час	Влак км	Скорост
	Час	Км	Км/час
София-Дъбово 1	25.18	1,321.80	52.49
София-Дъбово 2	24.30	1,200.60	49.41
Дъбово-Варна 1	25.03	1,384.30	55.30
Дъбово-Варна 2	18.23	1,099.70	60.31
Варна-Дъбово 1	20.77	1,188.40	57.23
Варна-Дъбово 2	19.57	1,021.80	52.22
Дъбово-София 1	24.55	1,277.90	52.05
Дъбово-София 2	19.93	1,064.50	53.40

Средната скорост на пътническия влак между София и Дъбово е сравнително ниска 50 - 53,5 км/ч., което се дължи на кривите и на факта, че линията е единична.

Средната скорост на пътническия влак между Дъбово и Варна е също ниска 52 - 60 км/ч.

Скоростта на междуградските пътнически влакове на тази линия може също да се увеличи, което е необходимо с оглед на конкуренцията с автомобилния транспорт. Начините за постигане на такова увеличение ще бъдат разгледани по-подробно в следващия параграф.

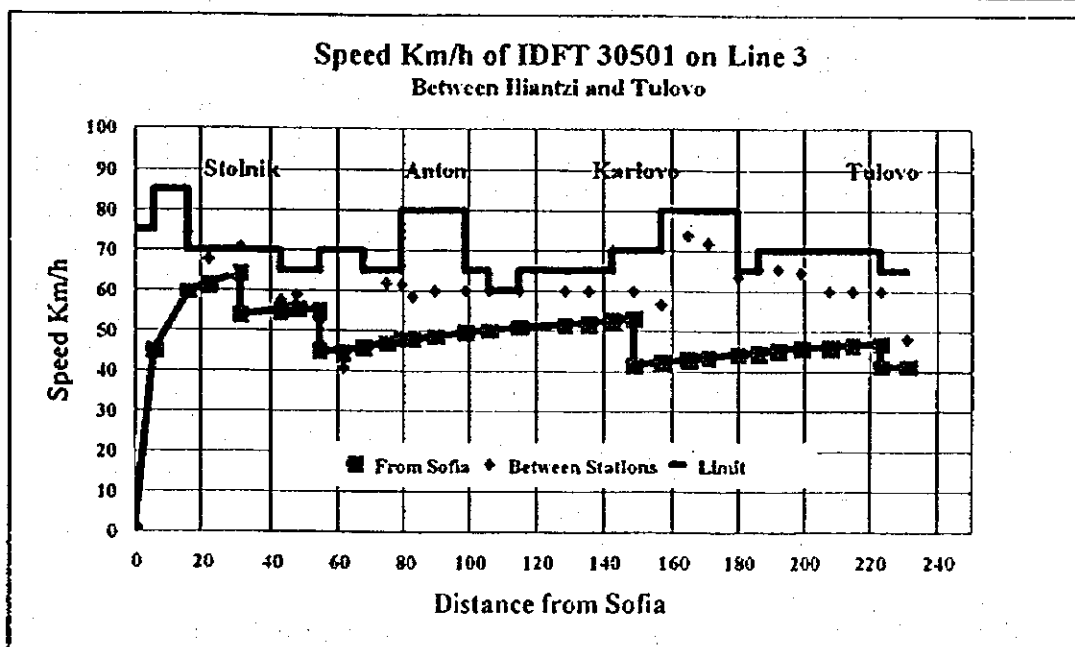
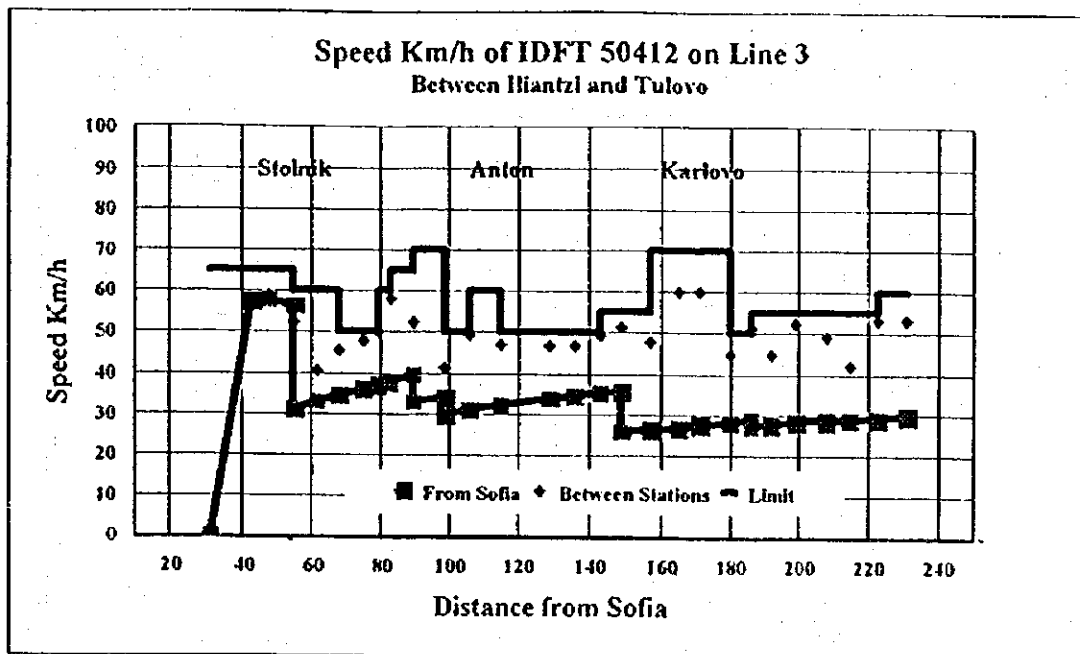
(5) Ограничение на скоростта за обикновен влак

1) Товарен влак

Средната скорост на товарния влак в участъка Илиенци - Карнобат е 29.51 км/ч. Скоростта се ограничава от кривите и големите наклони в планинските участъци. Скоростта на товарния влак е ограничена от използването на спирачки по стръмните участъци с оглед сигурността.

Директните товарни влакове могат да достигнат скорост до 60-65 км/ч. между гарите. Схемата на движение на влакове IDFT 50412 и DFT 30501 показва, че средната скорост е 30-40 км/ч. заради спиранията по междинните гари. Разликата между двата влака идва от броя на спирките им в междинните гари.

Скоростта на тези два влака между гарите е доста сходна, времето за пътуването им е различно. Това показва, че съзнателната селекция на гарите за престой е много важна за подобряване на ефективността на експлоатация на подвижния състав и натовареността на машинистите.



Фиг. 8.2.3-2 Скорост и ограничения на скоростта на товарни влакове № IDFT 50412 и DFT30501 в участъка София - Дъбово

Фигурата показва, че времето за пътуване на всички товарни влакове по линия № 3 може да се намали с 30-40% като се промени системата на експлоатацията им. Това ще даде възможност за нарастване на ефективността на експлоатация на локомотивите и намаляване на времето за доставка на товарите. Опасенията, че ефикасното използване на локомотивите ще се намали с въвеждането на системата на директните блок-влакове са излишни, защото ще се увеличи ротационната ефективност.

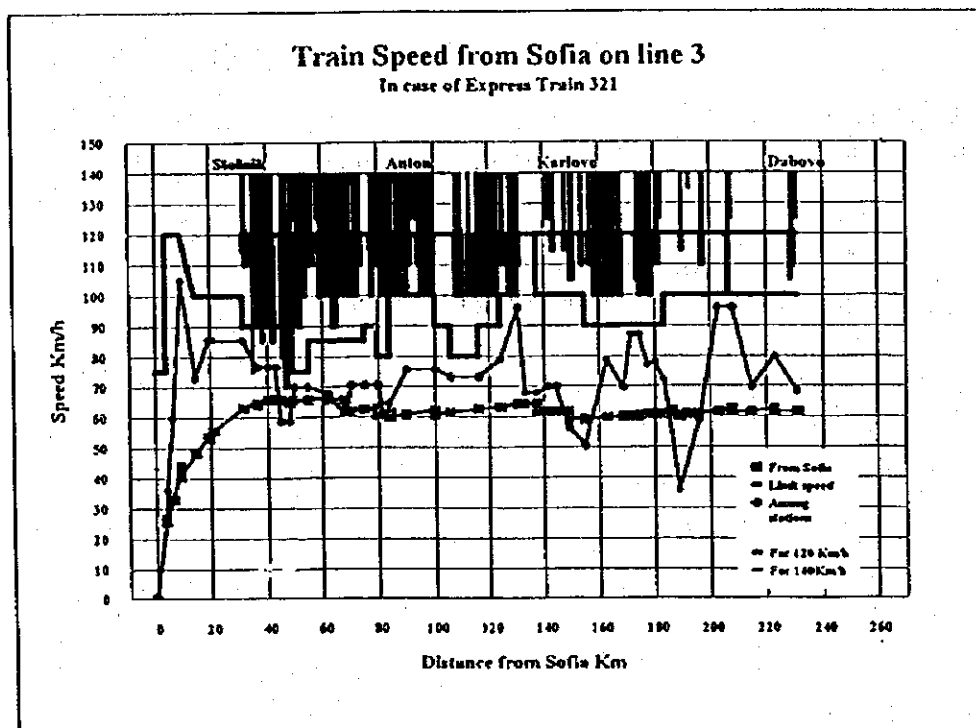
Наклонът по линия № 3 е сравнително голям, което дава отражение на консумацията на гориво. По този показател линия № 3 е между линия № 1 и №2.

Системата на директни влакове ще увеличи възможностите за успоредно движение на товарните и пътническите влакове през деня.

2) Пътнически влак

Средната скорост на пътническия влак между София и Варна е 57.12 км/ч. Пътническите влакове между София и Дъбово се движат приблизително с 52-58 км/ч., а в участъка между Дъбово и Варна с 52-60 км/ч.

Експресните влакове могат да достигнат до 120км/ч., но ограничението на скоростта в участъка София, Столник и Дъбово е 75 -100 км/ч.



Фиг. 8.2.3-3 Скорост и ограничения на скоростта на Експрес № 321 в участъка Столник -Дъбово

Схемата на движение на следващата фигура показва, че експрес № 321 се движи със средна скорост 62 км/ч. Средната му скорост е сравнително ниска в този участък,

защото ограничението за скоростта между 35-ти и 55-ти км е 70 км/ч. и 80-90 км/ч. за участъка между 55-ти и 185-ти км.

Ограничението на скоростта заради кривата на 46-49-ти километър от София е до 70 км/ч, но ограничението за скоростта в участъка между 54-ти и 132-ти километър са сравнително сходни – 100 км/ч. с изключение на кривата на 64-ти км. Наклонът между Столник и Карлово е голям и ограничението на скоростта там е наложено от съображения за безопасност.

Кривите и участъците с голям наклон надолу имат голямо отражение върху средната скорост на експреса по линия № 3. В бъдеще, когато ще стане необходимо увеличаване на експлоатацията чрез удвояване на линията, новата жп линия трябва да е с по-умерени наклони (като за целта се изградят тунели) и с криви с по-големи радиуси.

Схемата на движение на експрес № 321 показва, че средната скорост на скоростните влакове между София и Карлово може да се увеличи от 62 км/ч. до 75 км/ч. и повече с намаляването на броя на междинните спирания.

(6) Ограничение на скоростта за обикновен влак и за влак с вагони с накланящ се кош

Кривите, ограничението на скоростта на нормалния влак и за влак с вагони с накланящ се кош са показани в съответните части на следващите фигури. В участъка Столник-Карлово, има много еднотипни малки криви с радиус 500 м между 54-тия и 130-тия км. Криви с радиус 300 м има между 47-50-ти км. Последните ограничават скоростта до 75 км/ч. за обикновения влак и 90 км/ч и за влак с вагони с накланящ се кош. Те дават ограничение на скоростта 100 км/ч за обикновения влак и 120 км/ч за влака с вагони с накланящ се кош. От съображения за безопасност, трябва да се гарантира достатъчен спиращен капацитет при увеличаване на скоростта на бързите влакове.

Евентуалните подобрения ще зависят и от подвижния състав.

Тези малки криви и големите наклони съществуват в планинските участъци.

При 33-ти и 52-ри километър има сравнително къси криви с радиус от и малко над 200 м, които би следвало се преминават с местно ограничение на скоростта, означено на съответни табели.

Вж. Приложение F-1: Ограничения на скоростта за обикновения влак и за влак с вагони с накланящ се кош в участъка Столник -Карлово

След преминаването на планинските участъци, диаграмата на кривите показва, че те стават сравнително плавни и обикновен влак може да достигне максимална скорост от 120-130 км/ час, а влакът с вагони с накланящ се кош 150-160 км/ч.

Ограничението в скоростта в участъка Карлово-Дъбово е показано в следващата фигура. Движението на бързите влакове ще бъде изследвано в следващия етап.

8.2.4 Характеристики на други главни линии

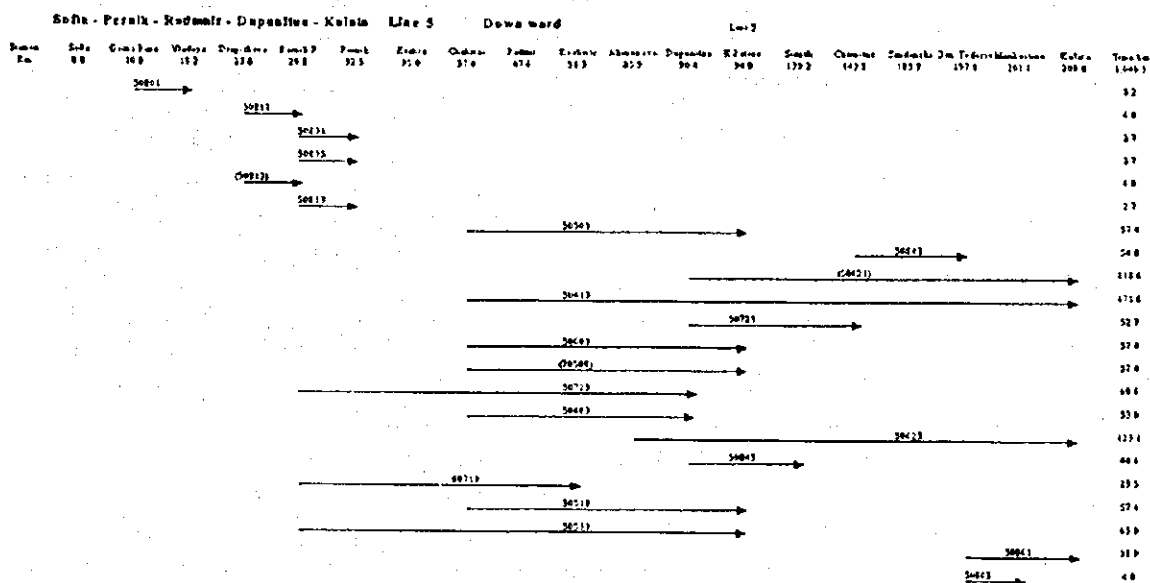
(1) Линия № 5

По-голямата част от тази линия е единична, но тя е важна за крайградския транспорт в района на София, както и за международния транспорт. Участъкът от линия № 5 който я свързва с Гърция и Македония е в процес на бърза електрификация. Пътят, който върви успоредно на линия №5 често се задръства от камиони.

1) Експлоатация на влаковете по линия № 5

• Линейна диаграма на товарен влак

В участъка София-Дупница-Кулата товарните влакове на къси разстояния между Горна Баня и Перник и влакове през Перник, К.Петров и Кулата се движат по разписание. Влаковете, които превозват международни товари от и до Гърция не са толкова много.



Фиг.8.2.4-1 Линейна диаграма на товарни влакове по жп линия № 5

Линия № 5 се използва главно за превоз на къси и средни разстояния, въпреки че тя е една от най-важните международни линии.

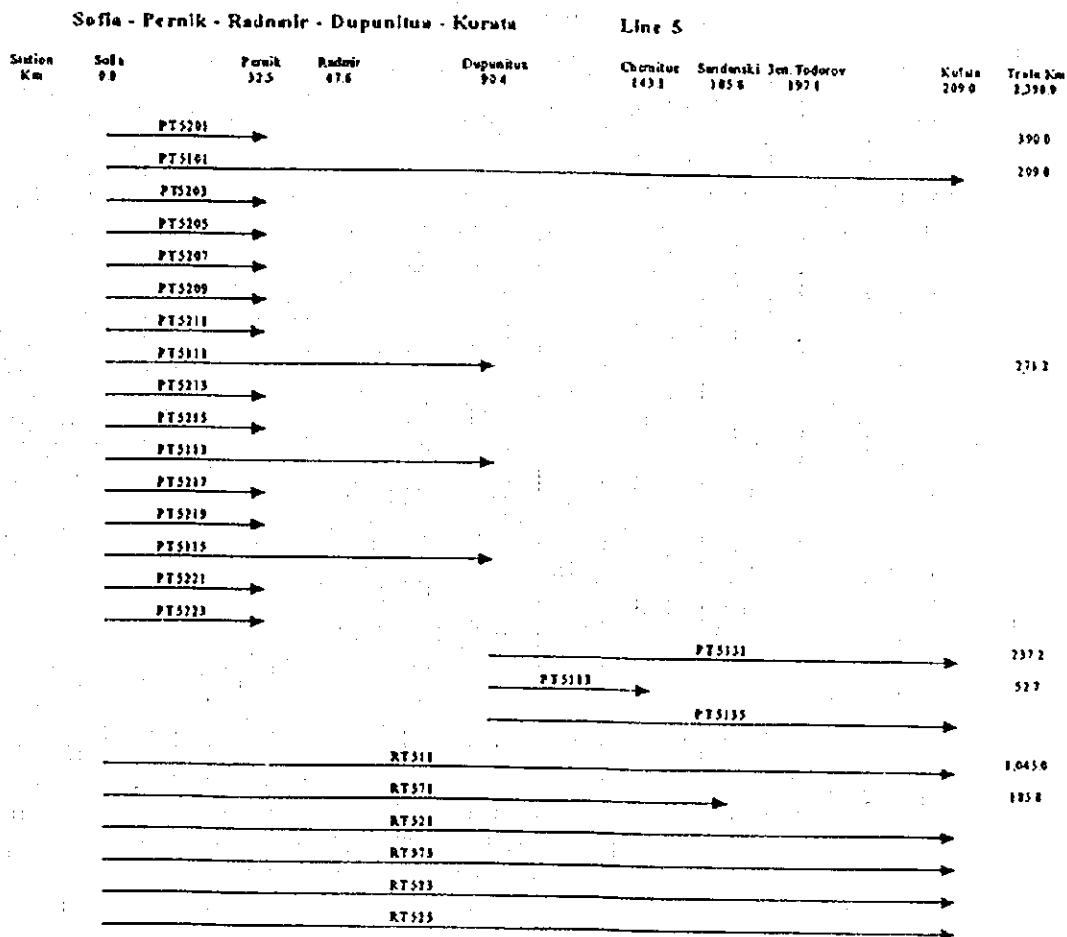
• Линейна диаграма на пътнически влак

Пътническите влакове се движат главно между София-Перник и до Дупница, има и няколко пътнически влака от Дупница до Кулата.

Бързи влакове свързват София със Сандански - известен курорт с минерални извори и с Кулата - гранична гара до Гърция. Електрифицирането на тази линия напредва бързо и

теглените от дизелови локомотивни влакове ще се заменят с ЕМВ, а дизеловите локомотивни ще бъдат сменени с електрически.

Тези бързи влакове ще се увеличават с подобряване на връзките между България, Гърция и Македония успоредно с увеличаването на скоростта на движение на влаковете, подобряване на обслужването, включително бърза обработка на товарите на граничната гара и т.н.



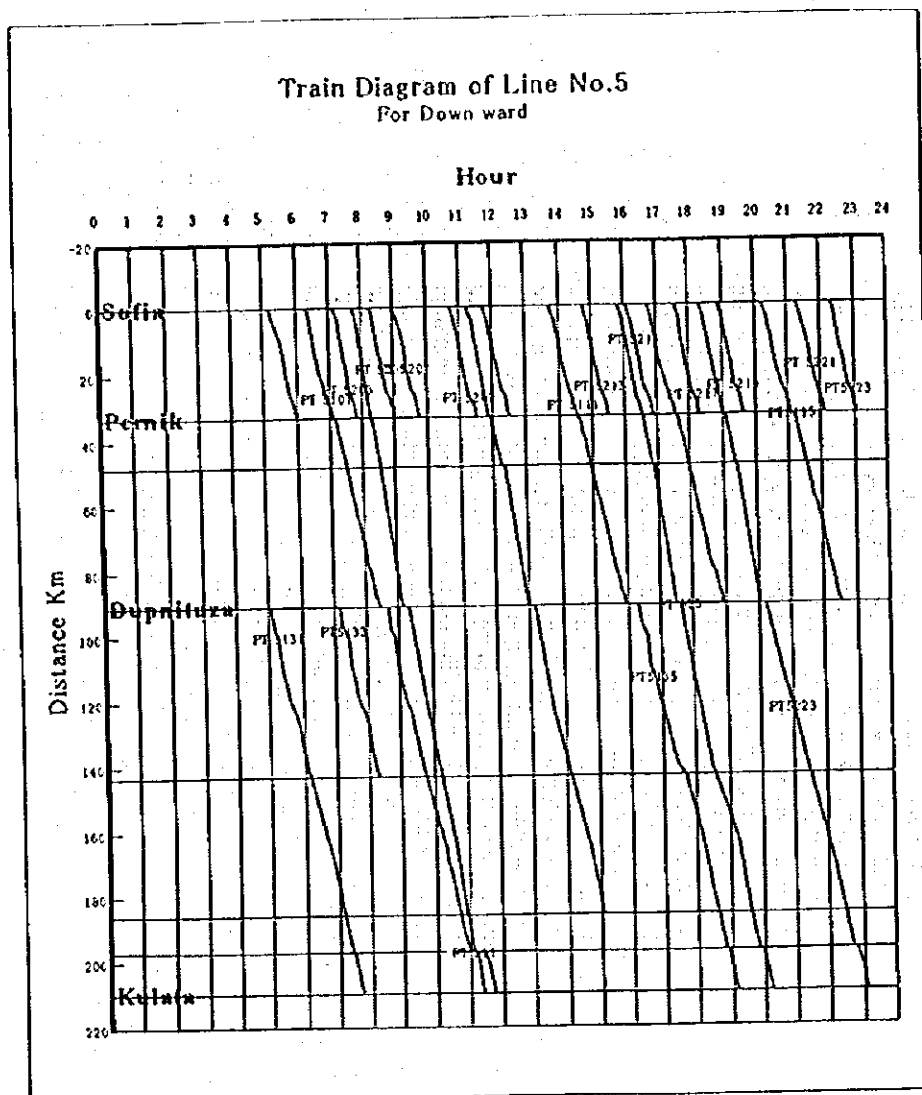
Фиг. 8.2.4-2 Линейна диаграма на пътнически влакове по жп линия № 5

2) Влакова диаграма на линия № 5

Диаграма на пътнически влак

Между София и Перник се движат редовни местни пътнически влакове. Някои влакове минават през Перник, Дупница и Кулата.

Броят на пътническите влакове в експлоатация е сравнително малък. По тази линия, има известни природни забележителности и минерални извори в Сандански. На нея е и граничната гара Кулата. В съответствие с бъдещите транспортни нужди ще са необходими активни действия за насърчаване на общи проекти между България и Гърция.



Фиг. 8.2.4.-3 Диаграма на пътнически влак по жп линия № 5

(1) Скорост на движение на влака

- **Средна скорост на пътнически влак**

Както е показано в следващата таблица, средната скорост на пътническия влак по линия № 5 е 42.57 км/ч.

Средната скорост на пътнически влак между София и Кулата от 40-45 км/ч. е сравнително ниска заради строгите ограничения на скоростта в кривите при планинските участъци.

Скоростта на междуградските влакове по тази линия може да се увеличи и това е необходимо за конкуренцията с автомобилния транспорт. Начините за увеличение на скоростта ще бъдат съответно разгледани.

Таблица 8.2.4.-1 Средна скорост на пътнически влак по линия №5

Влак час по линия №500=	99.02	часа
Влак км по линия №500=	4,215.00	км
Средна скорост на влака=	42.57	км/час

	Влак час	Влак км	Скорост
	Час	Км	Км/час
София-Кулата 1	30.13	1, 338	44.40
София-Кулата 2	29.87	1, 195	40.01
Кулата-София 1	15.13	676	44.67
Кулата-София 2	23.88	1, 006	42.12

Линия № 5 е единична и скоростта на пътуване се ограничава строго от съществуващите малки криви. Скоростта на движение на влака не е достатъчна за да се конкурира с автомобилния транспорт, който върви паралелно на жп линия.

(2) Линия № 8

Тази линия е електрифицирана и на места двойна. Тя свързва линия № 1 през София, с останалите главни ж.п. линии от София до Бургас и Варна. Проблемът на линия № 8 е в недостатъчността на капацитета на линията, като се има предвид, че трябва да осъществи връзката на главни линии № № 1, 3 и 4 с Бургас и Варна.

Перспективите за тази линия са изключително благоприятни. Проблемът с капацитета в натоварените участъци трябва да се реши чрез удвояване на линията, но междуременно трябва да се предвиди прехвърляне на местни жп товари към пътният транспорт.

1) Експлоатация на влаковете по линия № 8

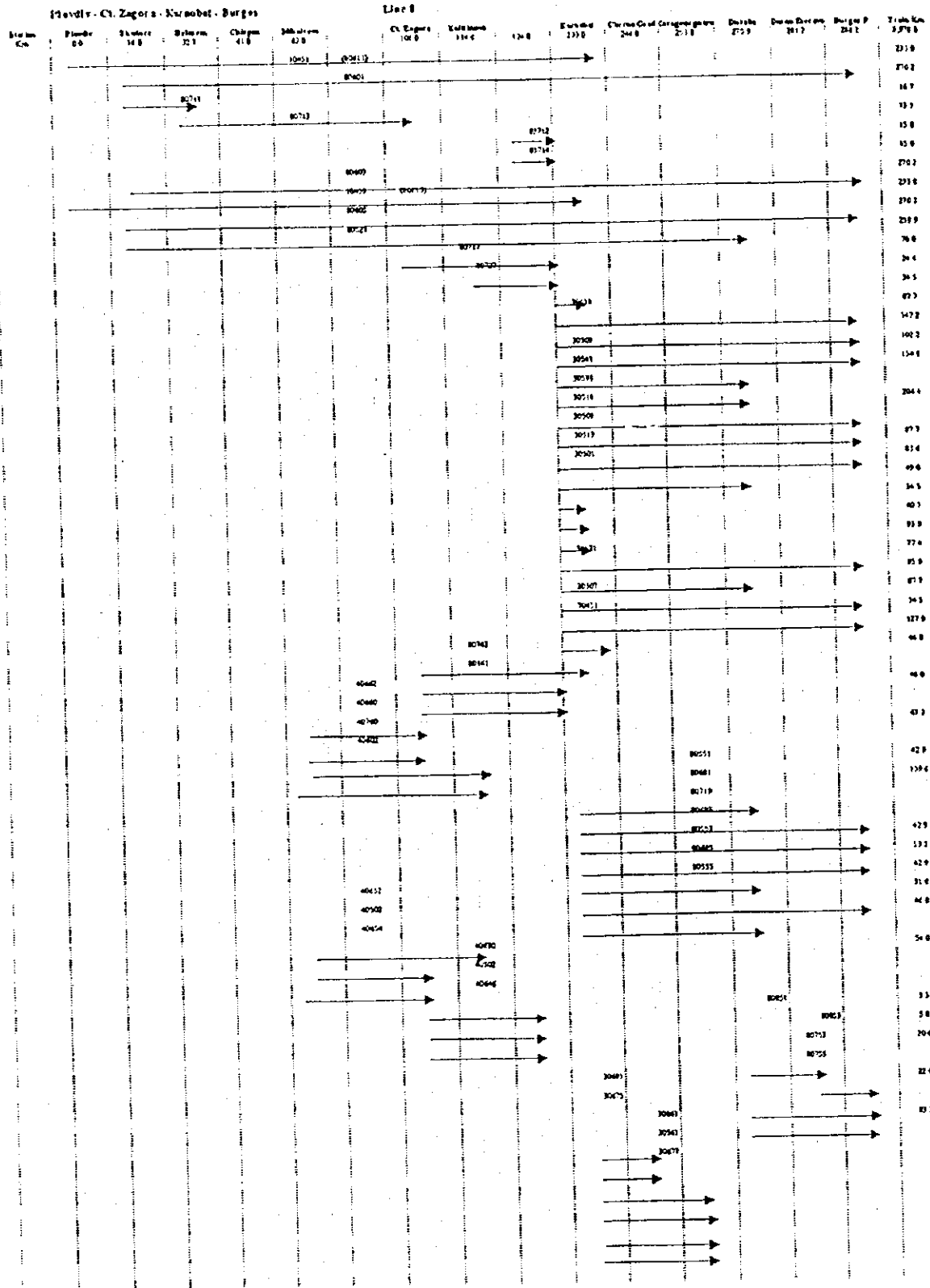
- Линеиня диаграма на влак

Товарен влак

Товарните влакове от двете главни линии № 1 и № 3 и товарните влакове от много отклонителни линии, които превозват стоки от всички райони на страната, се вливат в линия № 8.

Линия № 8 се ползва от товарните влакове между Пловдив и Бургас, Михайлово и Стара Загора, Стара Загора и Карнобат и товарните влакове, обслужващи Карнобат, Дружба и Бургас, като честотата на движение е много голяма. Има много товарни влакове на къси разстояния, които причиняват задръствания на линия № 8 и пречат на едно бъдещо увеличаване на броя на международните влакове и вътрешните влакове, превозващи товари на дълги разстояния. Мерки за подобрене са: промяна на разписанието и удвояване на ж.п. линията в натоварените ѝ участъци.

Движението на местния товарен транспорт ще се прехвърли към автомобилния и вероятно вече е необходимо сътрудничество между двата вида транспорт.

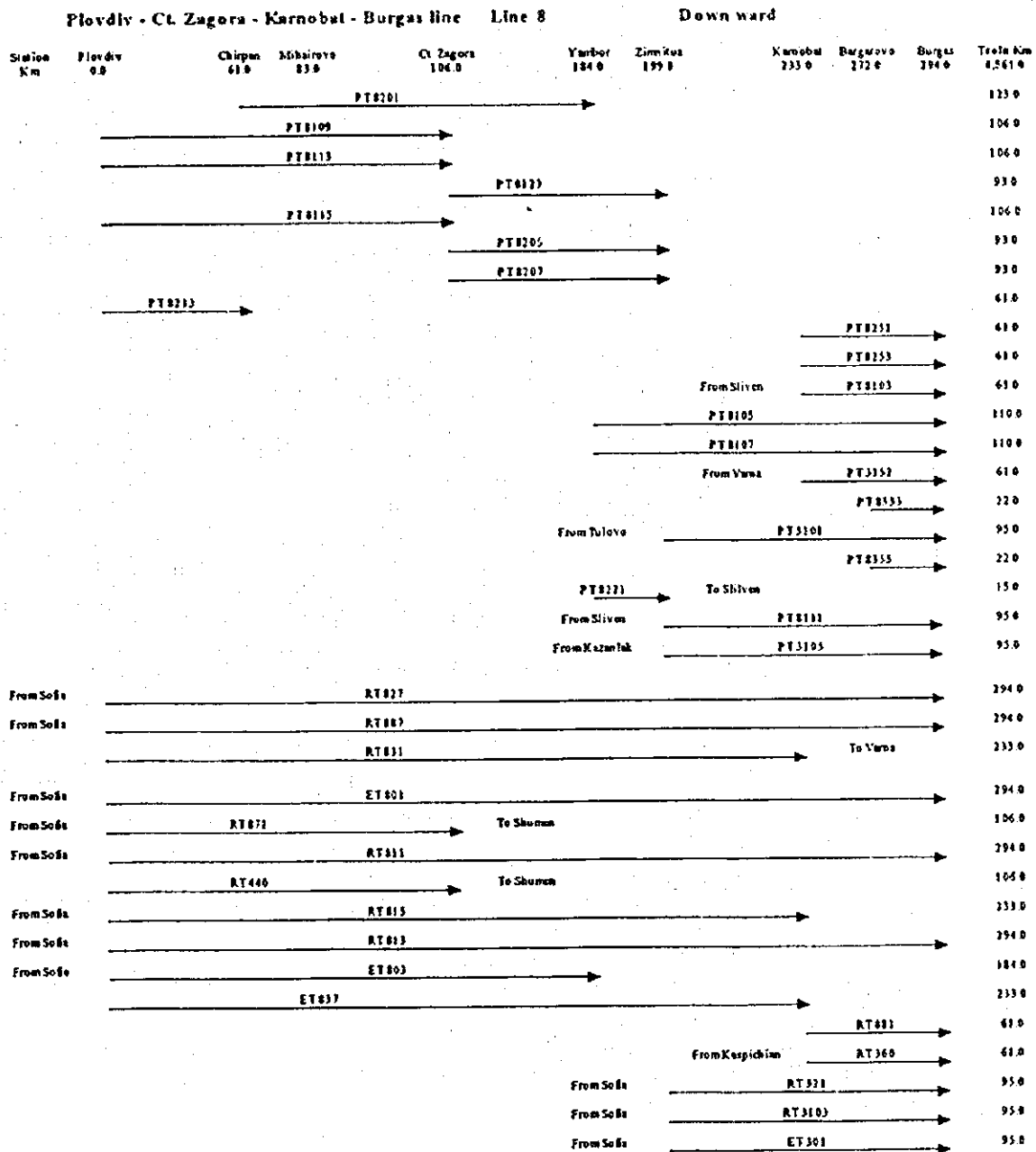


Фиг. 8.2.4-4 Линейна диаграма на товарен влак по линия № 8

Пътнически влак

Местните пътнически влакове се движат между Пловдив, Стара Загора, Зимница и между Зимница, Карнобат и Бургас.

Няколко скоростни влака се движат между Пловдив, Стара Загора, Карнобат и Бургас. Тези скоростни влакове ще се увеличат съобразно увеличаването на значението на международното пристанище в Бургас.

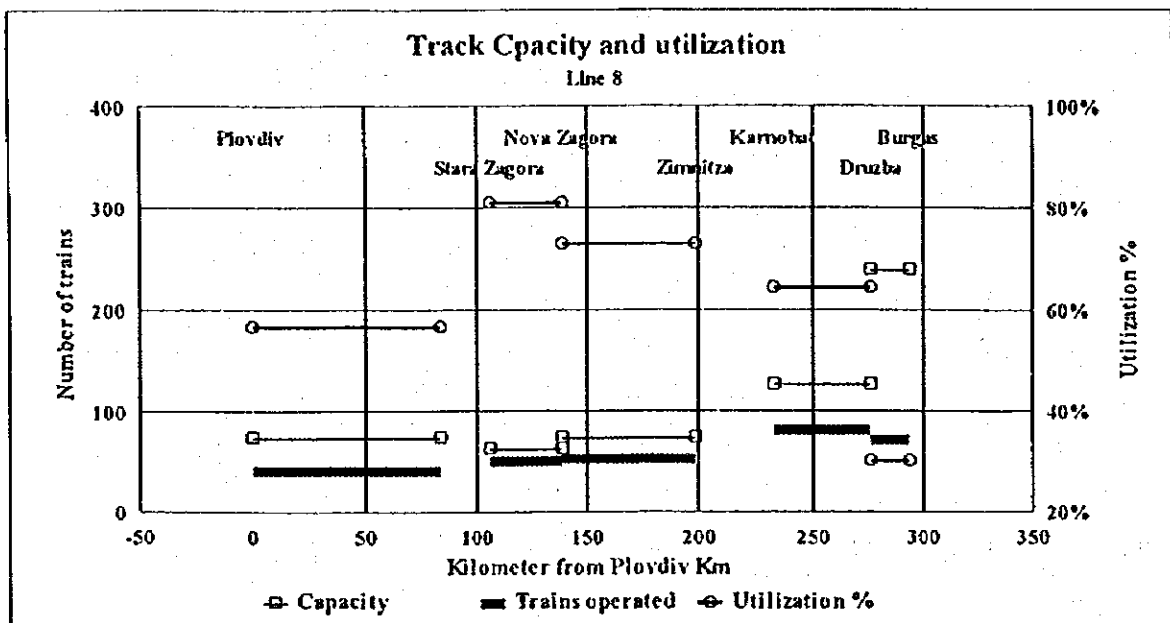


Фиг. 8.2.4-5 Линейна диаграма на пътнически влакове по линия № 8

2) Капацитет на трасето

На горната фигура е даден пример за капацитета на линия № 8. Капацитетите на всички главни линии трябва да бъдат изследвани и в следващия етап ще бъдат изяснени плановете за подобрене на организацията на ж.п. транспорта по цялата мрежа.

Засилената конкуренция с автомобилния транспорт и други чуждестранни маршрути води до необходимостта от изработване на по-гъвкава организация на влаковото движение, която позволява експлоатация на линията от повече бързи влакове, а не от проучвания колко влака могат да се движат в момента. Сега се използват 81% от капацитета в участъка между Стара и Нова Загора. В този участък движението ще стане много натоварено и линията трябва да се удвои, за да поеме по-голям трафик.



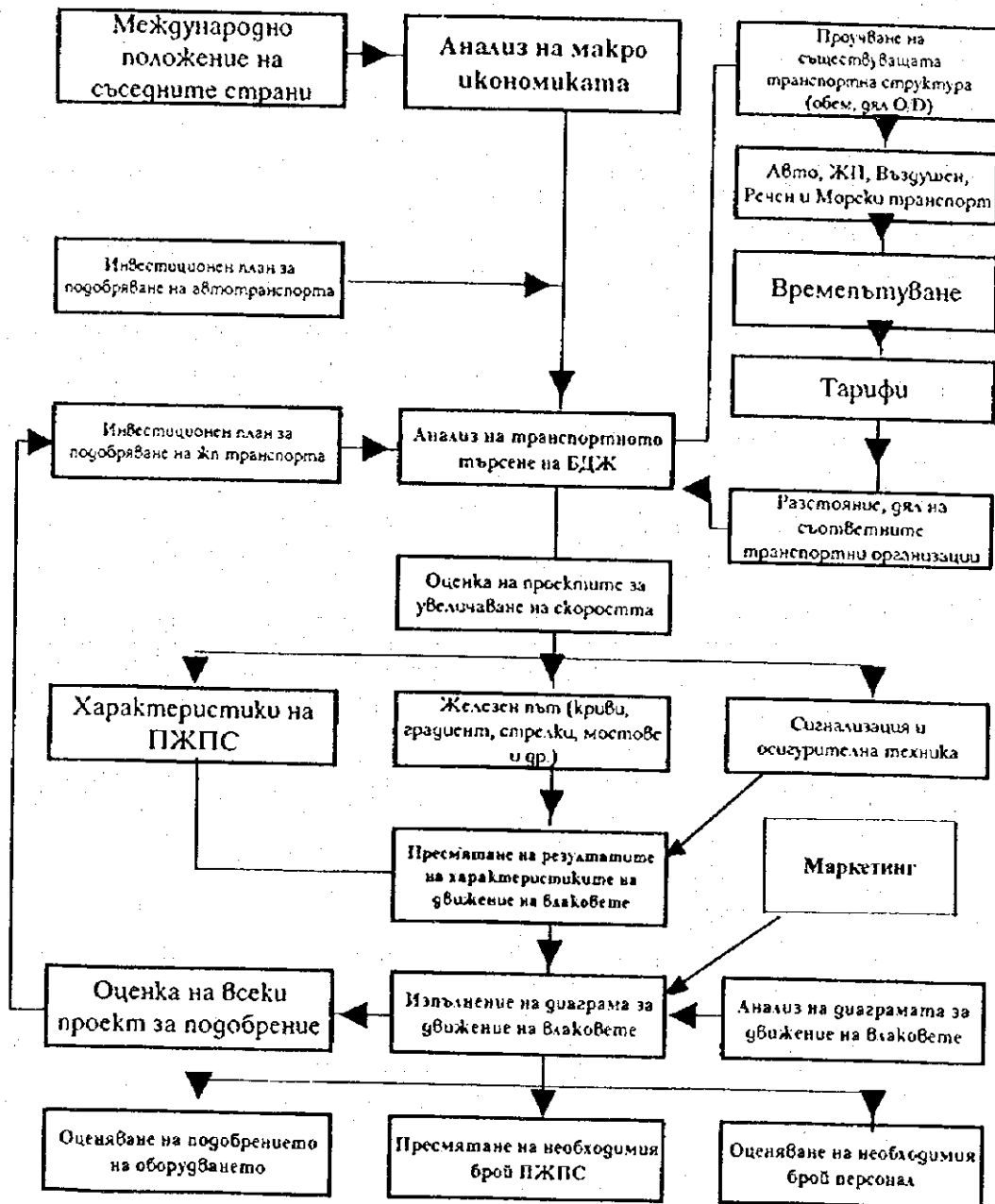
Фиг. 8.2.4-6 Капацитет на линия № 8

Участъкът между Пловдив и Бургас е най-важната линия за оцеляване на жп транспорт. Влаковете, които се движат по линии №1, №3 и №4 ще използват този единичен участък между Стара Загора и Зимница. В момента се извършват подобрения на пътната магистрала в района, затова е необходимо качеството на обслужване на жп транспорт да се повиши колкото може по-бързо с оглед предстоящата конкуренция. Предвижданията за обема на трафика в този участък сочат увеличения и спадове за кратък период.

Капацитетът на трасето по единичната част е много голям, но броят на влаковете е сравнително малък. Това означава, че ще е трудно да се експлоатират влакове в този участък. Ако единичният участък се подобри, капацитетът на трасето ще се увеличи и това ще е от голяма полза за БДЖ и икономиката на България за дълго време.

8.3 ДЪЛГОСРОЧЕН ПЛАН ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ВЛАКОВЕТЕ

На следната схема е показана последователността на действията за изработване на дългосрочен план за експлоатация на влаковете.



Фиг. 8.3-1 Работна потокова диаграма за изготвяне на план за бъдеща експлоатация на влаковете

8.3.1 ТРАНСПОРТНОТО ТЪРСЕНЕ И ВЛАК КМ

Таблица 8.3.1-1 Товарни тон км, пътник км и влак км

Година	Влак километър				Пътници	Товари	Единица трафик
	Пътник	Товар	Други	Общо	Мил. пкм	Мил. ткм	ЕТ
1987	26.00	27.00	11.00	64.00	8.100	17.80	25.90
1993	24.70	13.00	9.90	47.60	5.800	7.70	13.50
1994	23.70	13.00	10.30	47.00	5.100	7.80	12.90
1995	22.90	14.50	10.20	47.60	5.660	7.85	13.51
1996	22.40	12.70	9.90	80.10	5.850	7.74	13.59
1997	23.13	13.77	9.80	46.70	6.040	7.63	13.67
1998	23.49	13.57	9.80	46.86	6.230	7.52	13.75
2005	25.260	12.219	9.800	47.28	7.236	6.536	13.772
2010	23.893	16.598	9.800	50.29	5.670	9.196	14.866
2015	23.893	17.147	9.800	50.84	5.670	9.500	15.170
2020	23.452	14.223	9.800	47.48	5.238	7.600	12.838

Забележка: Данните за влак км в миналото са предоставени от Управление "Стратегия" на БДЖ и ЕБВР (1998)
 Данните за влак км в бъдеще са по изчисления на екипа на ДЖАЙКА
 Експлоатационният обем е по данни на екипа на ДЖАЙКА (1995, 2005, 2010, 2015 и 2020) и БДЖ (ГНЖ)

Бъдещите влак км са изчислени въз основа на предвижданите изменения на транспортното търсене. Очакваното транспортно търсене се определя на база на изчисления от ДЖАЙКА процент на увеличение на трафика, а данните за миналото транспортно търсене са взети от официалното издание на БДЖ.

Стойностите за тон км са изчислени съобразно дадените по-горе характеристики в миналото и промяната на системата на експлоатация на влаковете.

Получените от тези изчисления резултати са показани на таблицата по-горе.

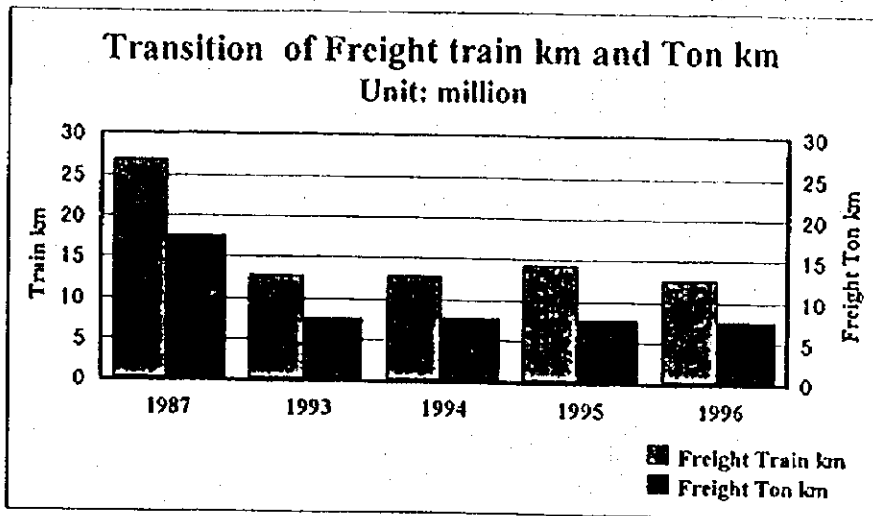
Следва по-подробно обяснение за товарни и пътнически влак км.

(1) Влак км за товарен транспорт

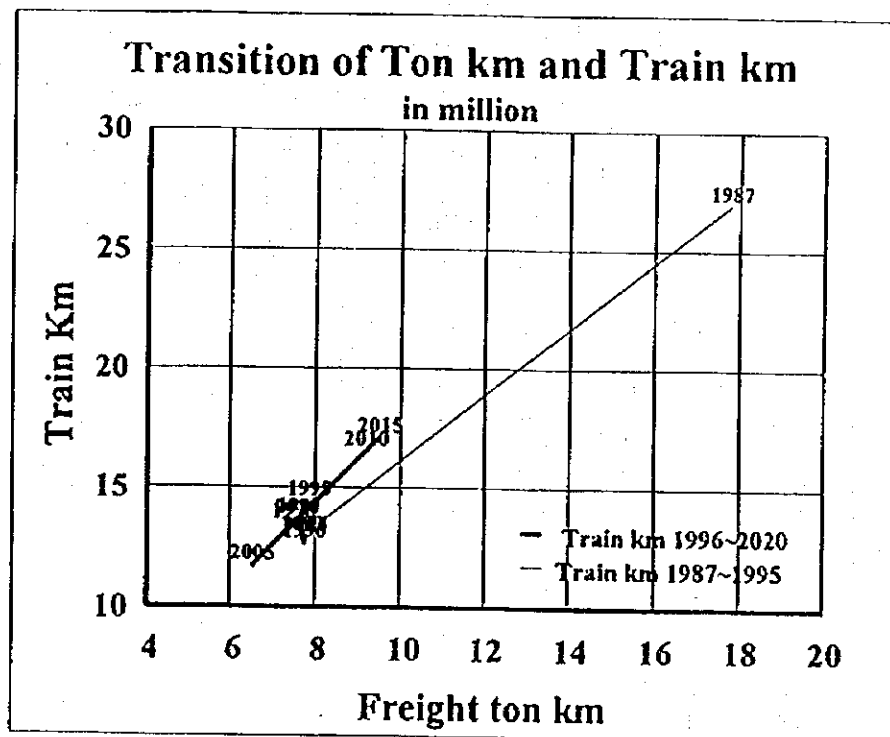
Влак км за товарен влак през последните десет години са пропорционални на транспортното търсене, както е показано на Фиг. 8.1.2-2. Въвеждането на системата на директен блок влак постепенно ще увеличи километрите, изминавани от товарните влакове, въпреки че производителността като цяло ще нарасне благодарение на подобрения оборот и повишената скорост на пътуване.

Тенденцията на измененията на влак км за товарен влак в горната таблица и на фигурата по-долу.

Очаква се стойностите за влак км в бъдеще да са малко по-високи от стойностите през последните 10 години.



Фиг. 8.3.1-2 Съотношението между товарни тон км и влак км

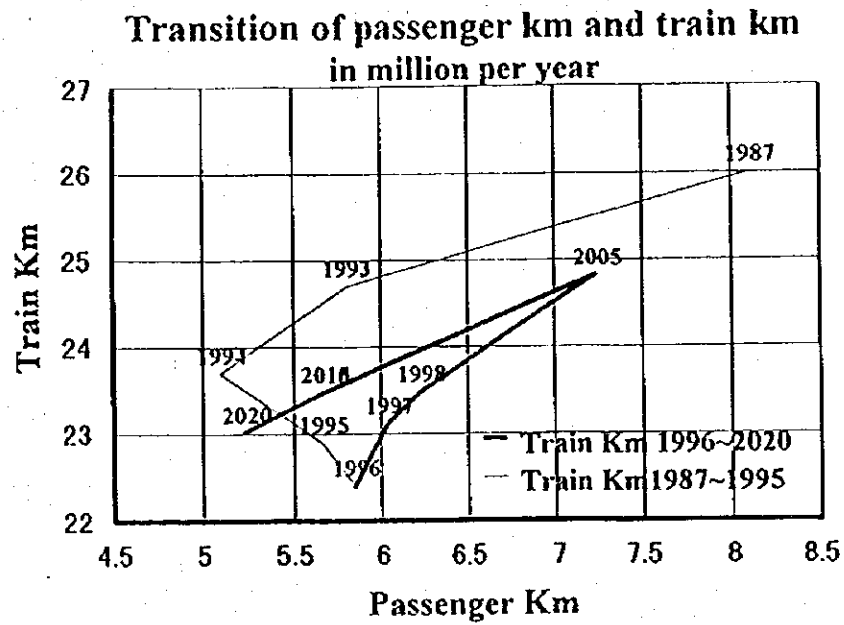


Фиг.8.3.1-1 Влак км преди и в бъдеще

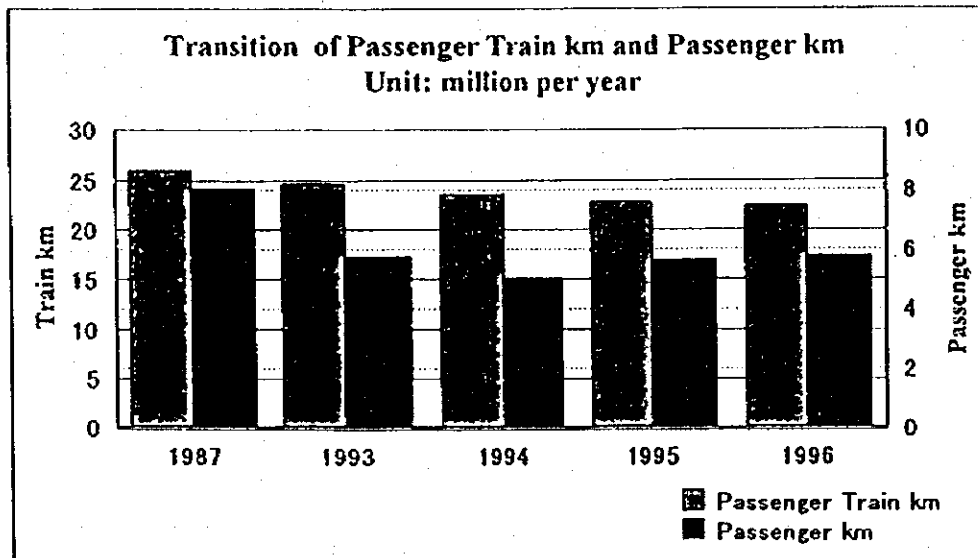
Данните по години са дублирани за някои години защото има малка разлика съответно между тон км и влак км. Точните данни за всяка година са дадени на табл. 8.3.1-1. Товарните влак км за периода 2000 – 2020 ще варират между 12 – 18 млн км. Тези изменения ще зависят от тарифната политика и мерките за усъвършенстване.

(2) Пътнически транспорт

1) Влак км



8.3.1-3 Влак км преди и в бъдеще



Фиг. 8.3.1-2 Съотношението между пътнически км и влак км

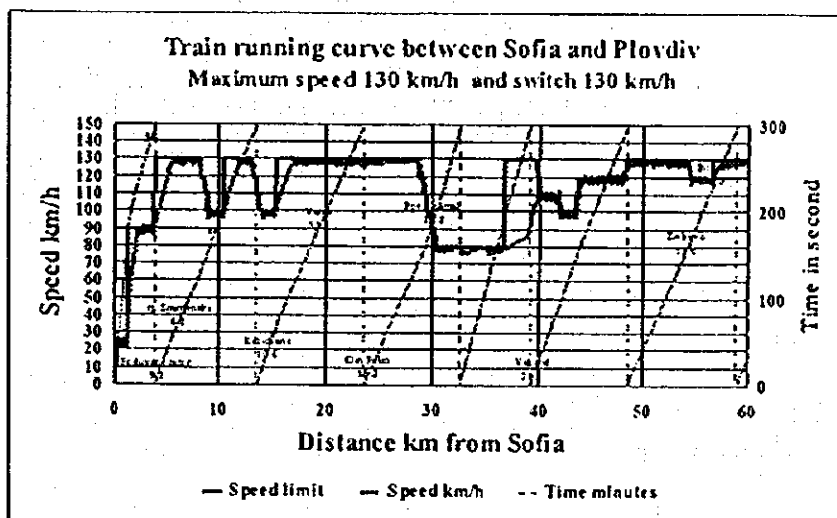
Пътническите влак км показват тенденция на резки промени, както се вижда от фигурата в предишния параграф. Това се дължи на трудността на координиране на влаковете поради бързите промени на търсенето.

Бъдещите пътнически влак км ще се коригират с известно закъснение и с известни промени на броя на вагоните във всеки влак и т.н. Когато транспортното търсене намалява в продължение на дълго време, влак км ще се намалят наполовина на променящото се търсене, както сочи миналия опит на БДЖ.

2) Крива на движение на пътнически влак в близко бъдеще

Най-постижима цел в близко бъдеще вероятно ще бъдат пътнически влакове, чиято максимална скорост е 160 км/ч и ограничение на скоростта при стрелките от 130 км/ч. Кривата на движение на експресен влак с десет вагона и локомотив Е44 се симулира в участък между София и Пловдив. На фигурата по-долу са показани резултатите от тази симулация.

Участък между 0 и 60 км

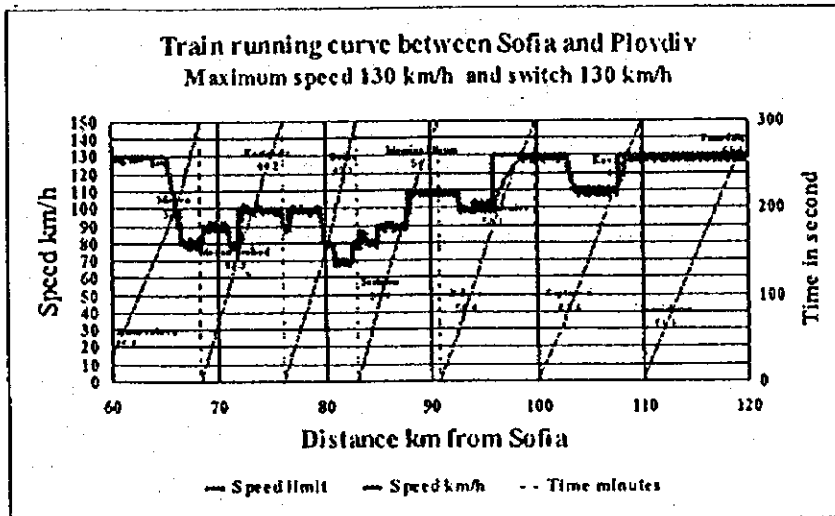


Когато тръгва от гара София машинистът проверява действието на спирачките при ниска скорост. Тази предварителна проверка на механизма на безопасност е важна и за бъдещото планиране също се определя ограничение на скоростта от 25 км/ч.

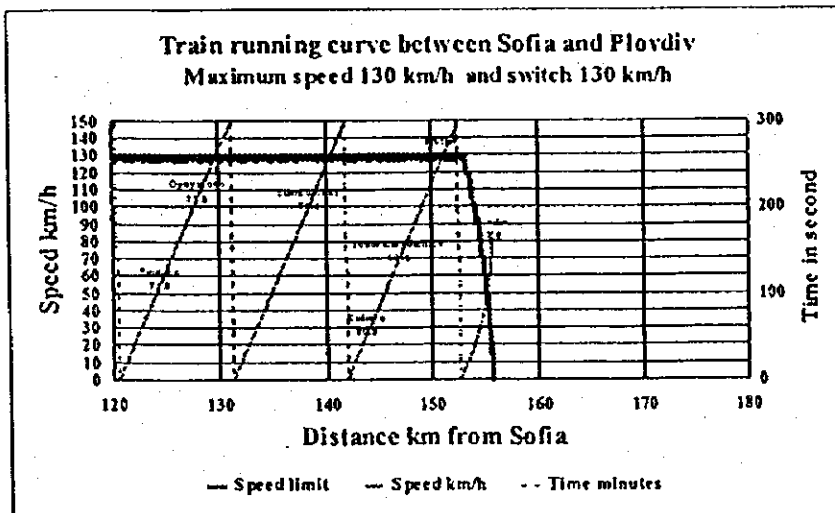
Скоростта на движение на влаковете се ограничава поради криви, наклони и в зависимост от вида стрелка. За това примерно изчисление се приема, че при извършване на подобрения, ограничението на скоростта при преминаване на стрелка ще се увеличи до 130 км/ч.

Времената за движение на влака се изчислява в секунди, но във фигурата времето за преминаване през гари е дадено в минути с цел по-голяма яснота.

Участък между 60 и 120 км



Участък между 120 и 160 км



Изчислена скорост = 106,4
Скорост на пътуване по разписание = 101,3
Изчислено време за пътуване = 87,8
Време за пътуване по разписание = 92,2

Фиг.8.3.1-5 Крива на движението на експресен влак с 10 вагона и локомотив E44

Контролирането на скоростта на влака се симулира както следва:

Закъснение 2 секунди

Скоростта се контролира автоматично

Скоростта на влака е означена на оста Y , а времето – на оста $2Y$. Преминването на времето се означава на всеки 300 секунди с цел показване на изменението на времето и промяната на скоростта.

Същите означения са използвани и при другото симулиране на бъдещите криви на движение на влака, което ще бъде описано по-долу.

Както беше споменато, времето за пътуване по разписание се изчислява като към симулираното време за пътуване се добавя запас от 5% за поддръжка на трасето, маневриране и изготвяне на влаковата диаграма.

Кривата на движение се симулира за случаите на непрекъсната експлоатация. Другите случаи с 1 и 2 спирания се изчисляват чрез добавяне на загубата на време за задействане на спирачките, престоя и ускорението. В генералния план един пример за крива на движение с едно спиране се симулира от спиране за 90 секунди на междинна гара, а при другите случаи се добавя загубата на време.

8.3.2 План за действия на влаковете в бъдеще

(1) Товарни влак км

По този начин е направен опит за прогнозиране на влак км в бъдеще за всяка линия с цел оценка на проектите и преценка на необходимостта от капиталови инвестиции, въз основа на резултатите от прогнозите за транспортното търсене и данните за очакваните влак км.

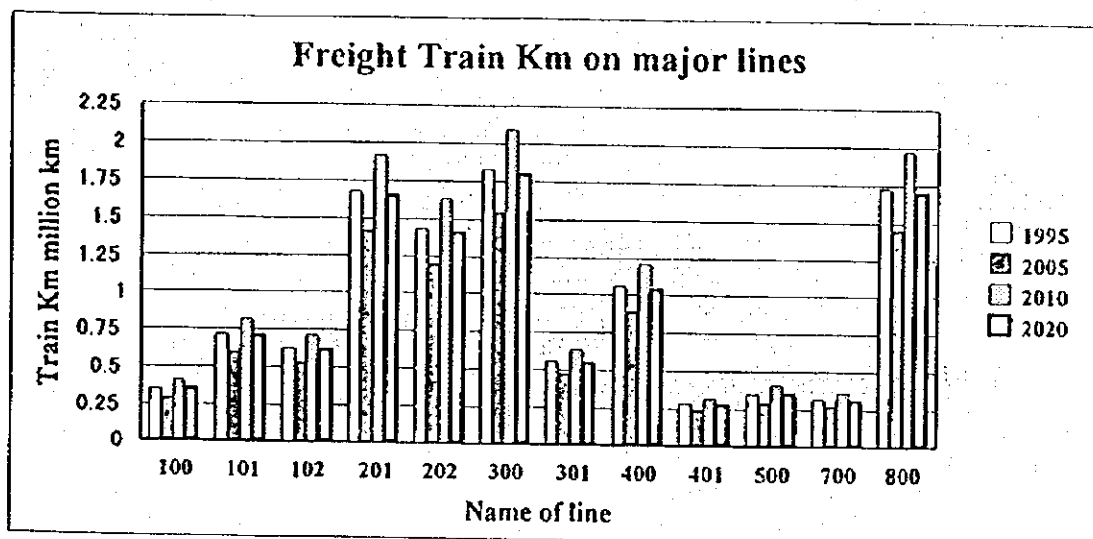
Таблица 8.3.2-1 Товарни влак км по линии за 1996/1997

Линия №	Секция	Влак км	Влак км	Дължина на линията в км
Общо		33,360.00	66,720.00	4,081.30
100	Калотина-София	809.2	1,618.4	70.1
101	София-Пловдив	1654.8	3,309.6	158.5
102	Пловдив-Свиленград	1449.3	2,898.6	164.3
112	Болшевик-Алдомировци	54.8	109.6	13.7
113	Болшевик-Алдомировци	10.8	21.6	10.8
115	Вакарел-Чурково	53.2	106.4	26.6
116	Септември-Добрянище	38.6	77.2	38.6
117	Варвара-Назарджик	0.0	0.0	16.3
118	Стамболийски-Пещера	28.2	56.4	28.2
119	Асеновград-Крумово	10.0	20.0	10.0
200-201	София-Г.Оряховица	3857.2	7714.4	294.0
202	Г.Оряховица-Варна	3287.1	6574.2	246.4
221	Червен Бряг-Оряхово	88.2	176.4	102.4
222	Червен Бряг-Златна Панега	67.2	134.4	33.6
223	Ясен-Д.Митрополция-Черкваница	56.8	113.6	43.0
224-225	Троян-Левски-Свищов	437.4	874.8	130.4
226	Преслав-Хан Крум	6.9	13.8	6.9
227	Шумен-Смядово-Комунари	125.6	251.2	50.4
228	Каспичан-Нови Пазар		0.0	5.0
229	Дебър-Добрич-Генерал Колев	712.7	1425.4	117.5
242	Ореш-Белене	25	50	12.5
300	София-Дъбово	4,217.5	8,435.0	320.3
301	Карнобат-Комунари-Синдел-Варна ферибот	1287.1	2,574.2	129.3
331	Мусачево-Яна-Обединена-Кремиковци	110.1	220.2	13.3
333	Казичане-Мусачево-Стояник	135.3	270.6	135.3
334	Юнак-Старо Оряхово	24.7	49.4	24.7
400	Русе-Стара Загора	2440.7	4881.4	257.4
401	Михайлово-Подкова	637.1	1274.2	135.2
441	Г.Оряховица-Елена	43.6	87.2	43.6
442	Габрово-Царева ливада	51.6	103.2	17.2
500	София-Перник-Радомир-Дупница-Кулата	809.2	1618.4	210.0
551	Дупница-Голямо село-Бобов Дол	1654.8	3309.6	19.0
552	Петрич-Генерал Тодоров	1449.3	2898.6	10.0
556	Боряк-Перник	356.9	713.8	48.0
600	Радомир-Гюешево	155.7	311.4	54.0
700	Мездра-Руска Бяла-Бойчиновци-Видин	725.6	1451.2	181.0
771	Бойчиновци-Берковица	51.7	103.4	36.0
772	Брусарци-Лом	92.7	185.4	22.0
800	Пловдив-Ст. Загора-Карнобат-Бургас	3978.8	7957.6	286.2
800	Пловдив-Тракия-Скутаре	129.0	258.0	16.2
881	Филипово-Панагюрище	0.0	0.0	77
882	Филипово-Карлово	71.1	142.2	71.1
882 I	Долна Махала-Хисара	15.4	30.8	15.4
883	Нова Загора-Симеоновград	540.5	1081	61.5
884	Ямбол-Елхово	43.1	86.2	43.1
886	Поморие-Владимир Нарков	49.6	99.2	24.8
900	Русе-Самуил-Каспичан	1,363.1	2,726.2	137.5
991	Самир-Тодорово-Силистра	152.8	305.6	113.0

Забележка: км означава дължината на съответната линия

Таблица 8.3.2-2 Прогнозирани товарни влак км за главните линии в млн. влак км

	1995	2005	2010	2020
100	0.3517	0.2964	0.4027	0.3449
101	0.7193	0.6062	0.8234	0.7054
102	0.6299	0.5309	0.7212	0.6178
201	1.6765	1.4129	1.9194	1.6462
202	1.4287	1.2041	1.6357	1.4012
300	1.8331	1.5449	2.0986	1.7977
301	0.5594	0.4715	0.6405	0.5486
400	1.0609	0.8940	1.2145	1.0404
401	0.2769	0.2334	0.3170	0.2716
500	0.3517	0.2964	0.4027	0.3093
700	0.3154	0.2658	0.3611	0.3093
800	1.7294	1.4575	1.9799	1.6960
Потусбор	10.9331	9.2139	12.5165	10.7219
ОБЩО	14.5000	12.2192	16.5979	14.2227
Потусбор/ОБЩО	75.40%	75.41%	75.41%	75.39%



Фиг.8.3.2-1 Изменение на товарните влак км за всяка главна линия

По отношение товарните влак км, линии № 201, № 202, № 300 и № 800 са първокласни. Линия № 400 е второкласна. Линии № 101, № 102 и № 301 са третокласни. Останалите линии са на еднакво ниво.

Линия № 800 е електрифицирана и частично единична. Поради голямото значение на линия № 800 натовареният единичен участък трябва да се удвои колкото може по бързо с оглед предстоящата силна конкуренция.

Крайбрежният район около Варна и Бургас е силно индустриализиран. Там има и известни курортни комплекски и туристически забележителности. Линия № 8 свързва Линия № 1 и линия № 3 до брега. По тях се движат много пътнически и товарни влакове в конкуренция с автомобилния транспорт.

1) Пътнически влак

Таблица 8.3.2-3 Пътнически влак км по линии за 1996/1997

Общо пътник км в двете посоки годишно = 32 124,3 1000 км/годч

Общо пътник км в двете посоки дневно = 88 011,8 км/ден

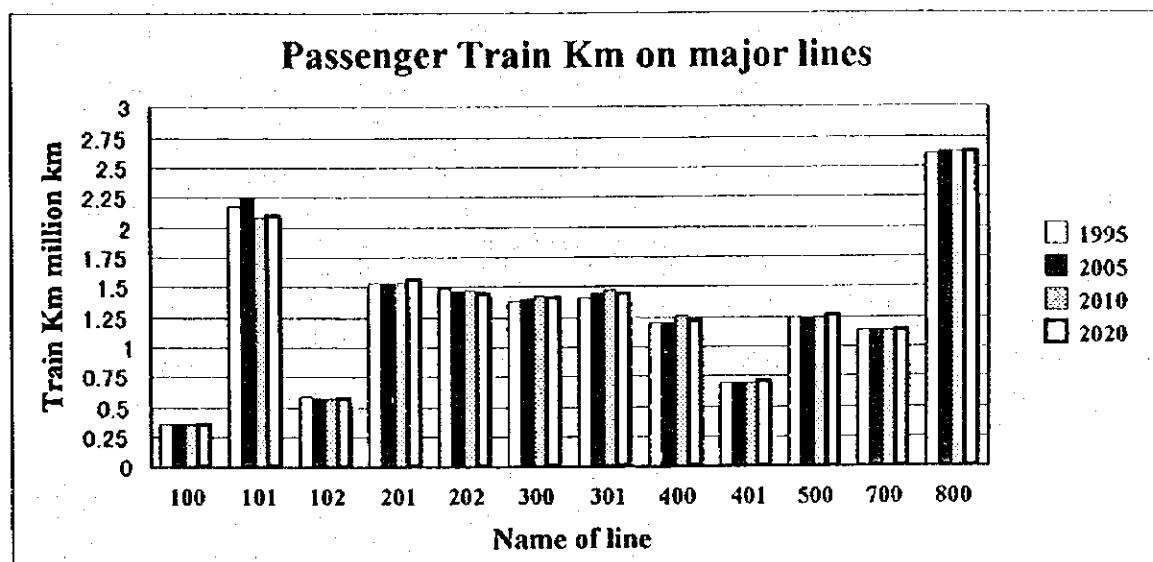
Линия №	Участък			* км
Общо		44,005.90	88,011.80	4,284.00
100	Калотина-София	704.0	1,408.0	54.0
101	София-Септември-Пловдив	4,181.0	8,362.0	156.0
102	Пловдив-Димитровград-Свиленград	1,128.0	2,256.0	143.0
112	Болшевик-Алдохеровци	84.0	168.0	14.0
113	София-Баня	342.0	684.0	19.0
115	Чурково-Вакарел	65.0	130.0	13.0
116	Сент.-Добрич	676.0	1,352.0	141.0
118	Пловдив-Пещера	138.0	276.0	46.0
119	Пловдив-Асеновград	306.0	612.0	18.0
200	София-Мездра-Ч.Бряг	4,388.0	8,776.0	141.0
201	Ч.Бряг-Г.Оряховица	2,968.0	5,936.0	153.0
202	Г.О.-Хан Крум-Синдел-Варна	2,855.0	5,710.0	249.0
221	Ч.Бряг-Б.Слатина-Оряхово	451.0	902.0	104.0
222	Ч.Бряг-Зл.Панега	102.0	204.0	34.0
223	Плевен-Черковица	150.0	300.0	50.0
224	Левски-Свищов	336.0	672.0	48.0
242	Белене-Свищов	48.0	96.0	24.0
225	Левски-Троян	345.0	690.0	83.0
226	Хан Крум-Преслав	16.0	32.0	8.0
227	Шумен-Комунари	300.0	600.0	50.0
228	Кастичан-Нови Пазар	45.0	90.0	5.0
229	Варна-Разделна-Кардам	496.0	992.0	131.0
300	София-Качичане-Столник-Карлово-Тулово-Дъбово	2,670.0	5,340.0	231.0
301	Дъбово-Зимница-Карнобат-Комунари-Синдел-Варна	2,731.0	5,462.0	283.0
331	София-Илиянци-Столник	238.0	476.0	34.0
333	София-Подуене-Кремиковци	68.0	136.0	34.0
334	Синдел-Ст.Оряхово	56.0	112.0	28.0
400	Русе-Г.О.-Царева Ливада-Дъбово	2,306.0	4,612.0	223.0
401	Дъбово-Ст.Загора-Димитровград-Момчиловград-Поджова	1,335.0	2,670.0	211.0
441	Г.О.-Елена	44.0	88.0	44.0
442	Габрово-Царева Ливада	153.0	306.0	17.0
500	София-Перник-Радомир-Душница-Кулата	2,390.9	4,781.8	209.0
551	Душница-Бобов дол	152.0	304.0	19.0
552	Ген.Тодоров-Петрич	110.0	220.0	10.0
556	София-Воляк-Перник	209.0	418.0	56.0
600	София-Перник-Радомир-Кюстендил	730.0	1,460.0	136.0
700	Мездра-Руска Бяла-Видин	2,205.0	4,410.0	181.0
771	Бойчиновци-Берковица	432.0	864.0	36.0
772	Брусарци-Лом	286.0	572.0	22.0
800	Пловдив-Ст.Загора-Карнобат-Бургас	5,012.0	10,024.0	223.0
801	Пловдив-Панагюрище	308.0	616.0	77.0
802	Пловдив-Д.Махала-Карлово	623.0	1,246.0	67.0
803	Нова Загора-Симеоновград	63.0	126.0	61.0
804	Ямбол-Елхово	172.0	344.0	43.0
805	(Пловдив)-Д.Махала-Хисар	196.0	392.0	16.0
900	Русе-Самир-Синдел-Варна	1,026.0	2,052.0	226.0
991	Самуил - Силистра	336.0	732.0	113.0

Забележка: километрите за линия са дублирани частично за удобство при използването на разписанието

Забележка: линия №116 = линия №116 + линия №117

Таблица 8.3.2-4 Прогнозирани пътнически влак км за главните линии в млн. влак

	км			
	1995	2005	2010	2020
100	0.366	0.366	0.367	0.367
101	2.176	2.257	2.082	2.107
102	0.587	0.578	0.579	0.579
201	1.545	1.543	1.539	1.572
202	1.486	1.467	1.474	1.446
300	1.389	1.398	1.428	1.409
301	1.421	1.446	1.482	1.447
400	1.200	1.197	1.258	1.224
401	0.695	0.690	0.696	0.705
500	1.244	1.244	1.249	1.256
700	1.147	1.146	1.141	1.146
800	2.608	2.625	2.623	2.632

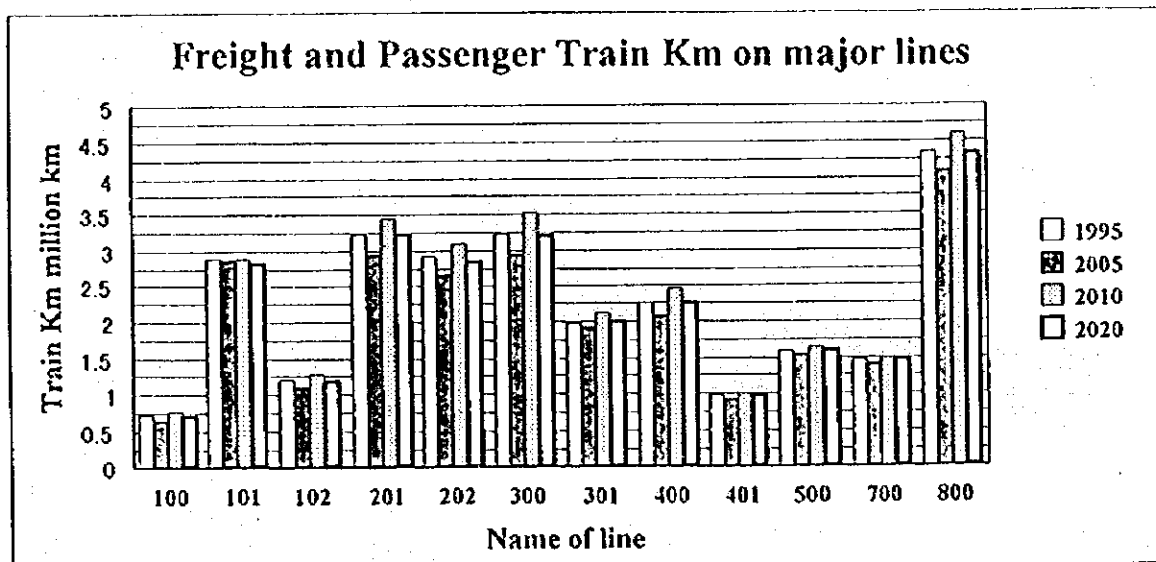


Фиг. 8.3.2-2 Изменения на пътническите влак км за всяка главна линия

3) Товарен и пътнически влак

Таблица 8.3.2-5 Прогнозирани товарни и пътнически влак км за главните линии в млн. влак км

	1995	2005	2010	2020
100	0.718	0.663	0.769	0.712
101	2.895	2.864	2.906	2.812
102	1.217	1.108	1.300	1.197
201	3.221	2.956	3.458	3.217
202	2.914	2.671	3.109	2.847
300	3.223	2.943	3.527	3.207
301	1.981	1.917	2.122	1.996
400	2.261	2.091	2.472	2.264
401	0.972	0.924	1.013	0.977
500	1.596	1.541	1.651	1.601
700	1.463	1.412	1.502	1.455
800	4.338	4.083	4.603	4.328
Полусбор	26.7995	25.1719	28.4333	26.6119
ОБЩО	37.400	37.479	40.491	37.675
Полусбор/ОБЩО	71.65%	67.16%	70.22%	70.64%



Забелжка: Влак км са дадени в млн. км на година

Фиг. 8.3.2-3 Изменения на товарните и пътнически влак км за всяка главна линия

Линия № 8 е една от най-важните линии. Както вече беше споменато, капацитетът на тази частично единична линия е почти запълнен. Експлоатацията на сезонните влакове не може да се реализира без удължаване на времето за пътуване. Капацитетът на линията трябва да се увеличи колкото може по-бързо чрез удвояването ѝ.

8.3.3 Симулиране на бъдещата крива на движение на влака

В участък между София и Пловдив на линия №1 се симулират криви на движение на влака с цел да се разбере какъв ще бъде ефекта от всеки проект, както и бъдещото време за изминаване на разстоянието. Кривата на движение със 130 км/ч, която се очаква в близко бъдеще при повишена скорост при преминаване на стрелки е показана в предишния параграф. Тук е разгледана кривата на движение на високоскоростни влакове за дългосрочните проекти или след 2020 година с оглед постигане на капацитета, който ще бъде необходим на БДЖ за 21 век.

(1) Влак с вагони с наклонящ се кош с максимална скорост от 160 км/час

Симулирани са две криви на движение за влак с вагони с наклонящ се кош:

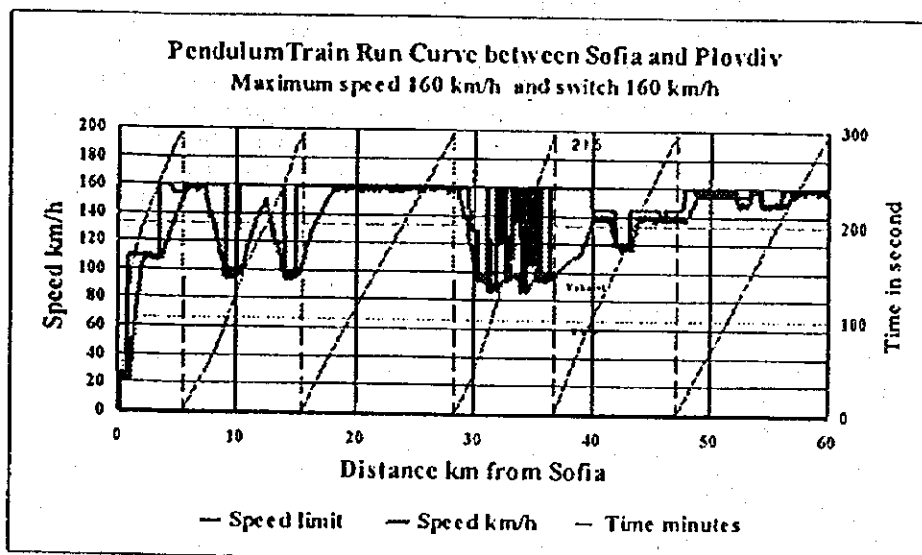
- Влак с вагони с наклонящ се кош с максимална скорост от 160 км/час и 130 км/час при стрелки
- Влак с вагони с наклонящ се кош с максимална скорост от 160 км/час и 160 км/час при стрелки

Във фигурата с кривата на движение на влака времето е изразено в секунди, чието отчитане се подновява през 5 минути, но за по-лесно възприемане резултатите от симулацията са превърнати в минути.

Ограничението на скоростта при криви, наклони надолу и стрелки при гари е означено с максималните стойности.

1) Влак с вагони с наклонящ се кош с максимална скорост от 160 км/час и ограничение на скоростта от 130 км/час при стрелки

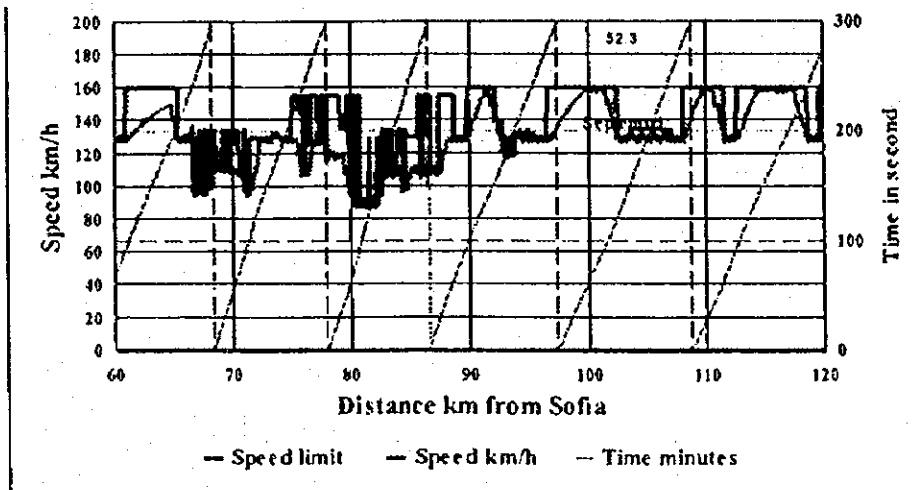
Участък до 60-ия км между София и Пловдив



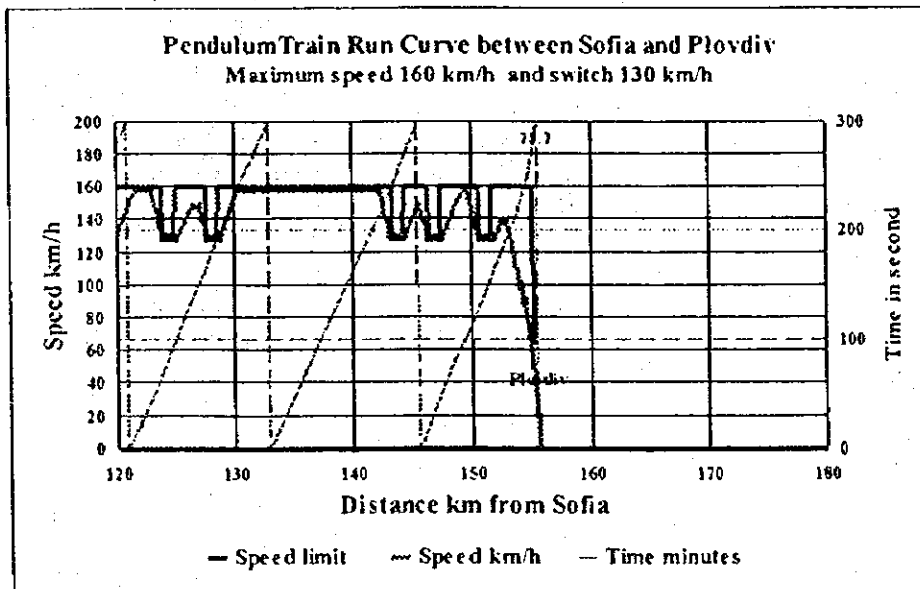
Специалните ограничения при преминаване на гари имат отрицателен ефект върху движението на влакове с вагони с наклонящ се кош при скорост от 160 км/час. Общо взето, ограничената скорост в гарите има неблагоприятно въздействие върху експлоатацията на влаковете.

В такъв случай очакваната скорост на преминаване на стрелки е 130 км/ч, но тя трябва да се повиши на 160 км/ч, както е показано на следната крива на движение за влак с вагони с наклонящ се кош.

Участък между 60-тия и 120-ия км между София и Пловдив



Участък между 60-тия и 120-ия км между София и Пловдив



Фиг.8.3.3-1 Крива на движение на влак с вагони с наклонящ се кош с максимална скорост от 160 км/час и ограничение на скоростта от 130 км/час при стрелки

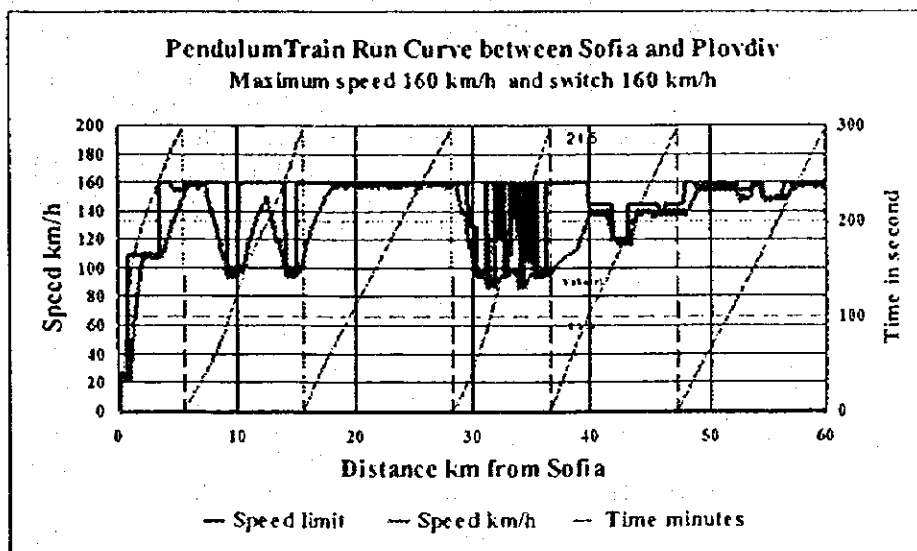
Проектът за постигане на скорост на движение на влака с вагони с наклонящ се кош от 160 км/час трябва да се осъществи с въвеждане на коловози за разминаване, позволяващи движение със скорост 160 км/час в началото и края на главните коловози. Друг голям проблем е специалното ограничение на скоростта в участъците при 9-10-ия км и 14-15-ия км. Те са определени за съответните гари поради специални причини. Тези два участъка с ограничения имат значителен ефект върху движението на влаковете с вагони с наклонящ се кош и другите видове, предвидени в проектите за увеличаване на скоростта.

2) Влак с вагони с наклонящ се кош с максимална скорост от 160 км/час и ограничение на скоростта от 160 км/час при стрелки

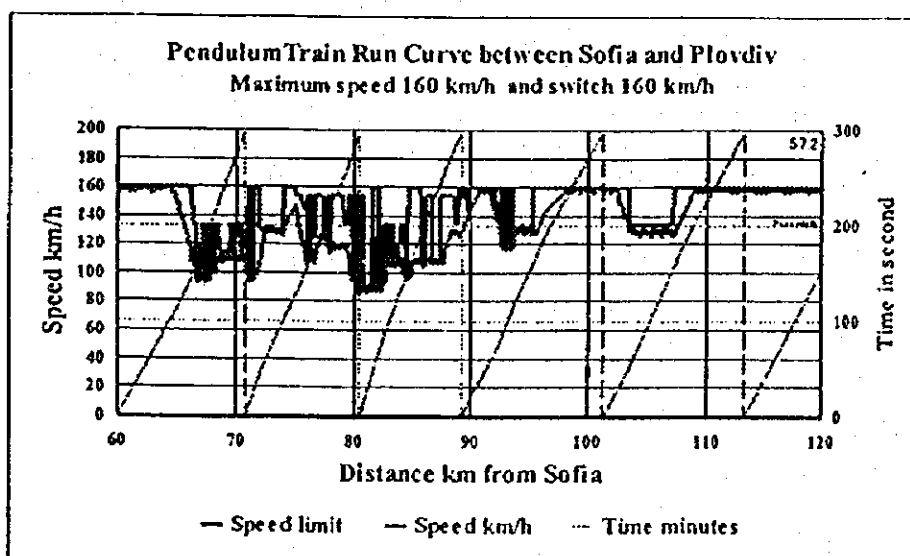
Както беше споменато по-горе, специалните ограничения на скоростта в участъците при 9-10-ия км и 14-15-ия км са наложени от особени ограничения в районите на гарите. Тъй като кривите на трасето в тези участъци са сравнително благоприятни, те трябва да се подобрят до постигане на "скорост без ограничения".

Намаление на времето за пътуване с 1 минута ще допринесе за увеличение на приходите с около 1,5%, а капиталовите и експлоатационни разходи ще се намалят значително чрез увеличаване до 1% на броя на тези влакове.

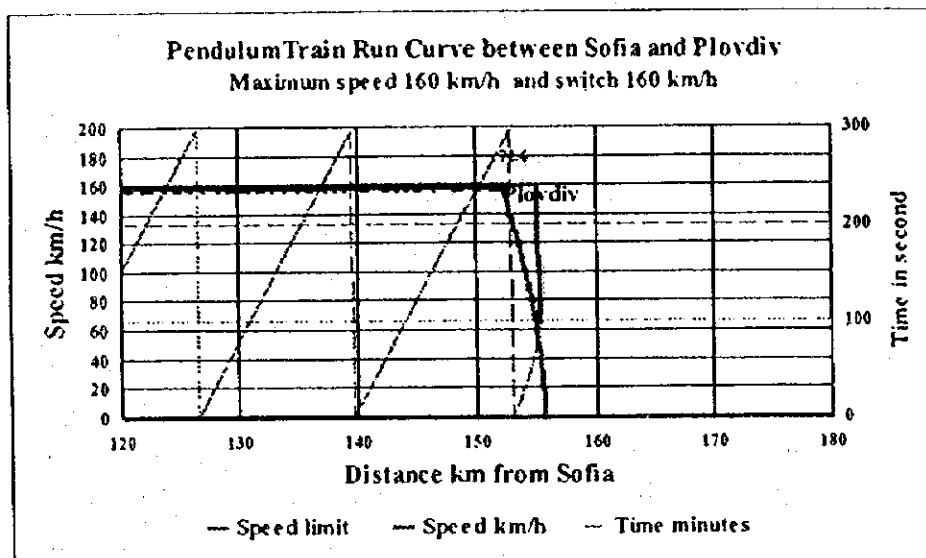
Участък до 60-ия км между София и Пловдив



Участък между 60-тия и 120-ия км между София и Пловдив



Участък между 120-ия км и Пловдив



Изчислена скорост = 128,5 км/час
 Скорост по разписание = 134,9 км/ч
 Изчислено време = 72,6 = 1 час 16 мин
 Време по разписание = 76,2 = 1 час 20 мин

Фиг.8.3.3-2 Крива на движение на влак с вагони с наклонящ се кош с максимална скорост от 160 км/час и ограничение на скоростта от 160 км/час при стрелки

Према се, че ограничението на скоростта при стрелките е 160 км/час, но другите ограничения на скоростта остават същите както при действителната експлоатация със 130 км/час. Премахването на ограничението на скоростта при преминаване на стрелки ще има добър ефект не само за намаляване на времето на движение, но и за удобство на пътуването, за икономии на енергия, за намаляване на разходите за поддръжка на спирачната система и т.н.

Споменатите по-горе ограничения при участъците около 10-ия и 15-ия км трябва да се увеличат за движение на влак със скорост от 160 км/час.

Другите ограничения на скоростта са наложени от стръмния наклон, но този проблем може да се разреши с подобрене на капацитета на спирачната система. Проектираното при тази симулация ограничението на скоростта за наклон надолу е съобразено с действителните възможности на влаковете.

(2) Свърхскоростен влак с максимална скорост от 300 км/час

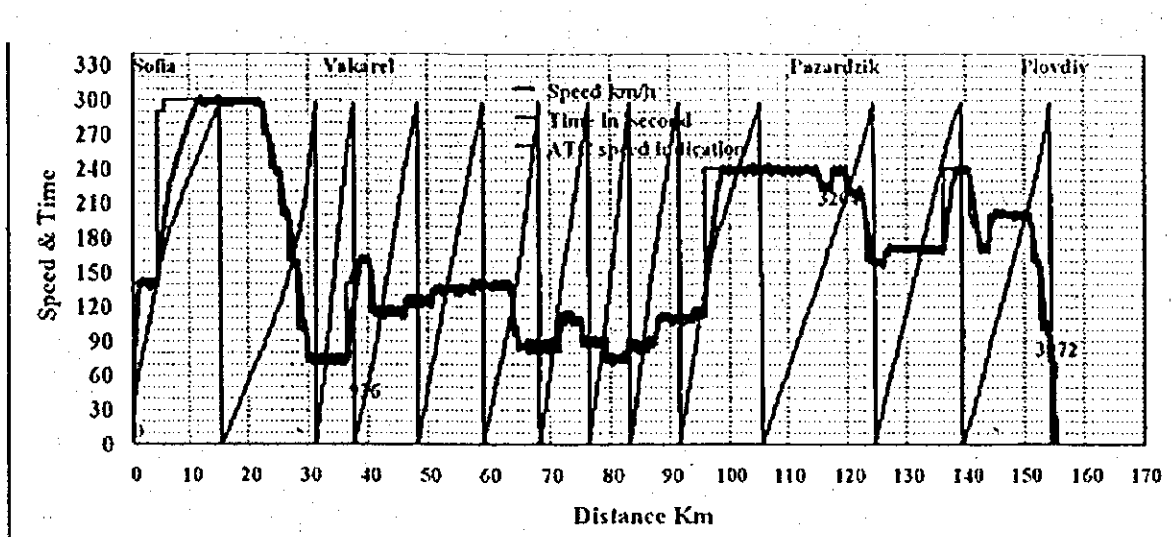
1) При подобрене на съществуващото трасе

Ограничението на скоростта за свръх скоростни влакове се определя чрез системата за АТС както е посочено на следващите фигури.

Движението на влака със скорост 300 км/ч по съществуващото трасе се симулира за два случая: без спиране и с една спирка в Пазарджик. По този начин може да се разбере приблизителната загуба на време при спиране на свръх скоростен влак.

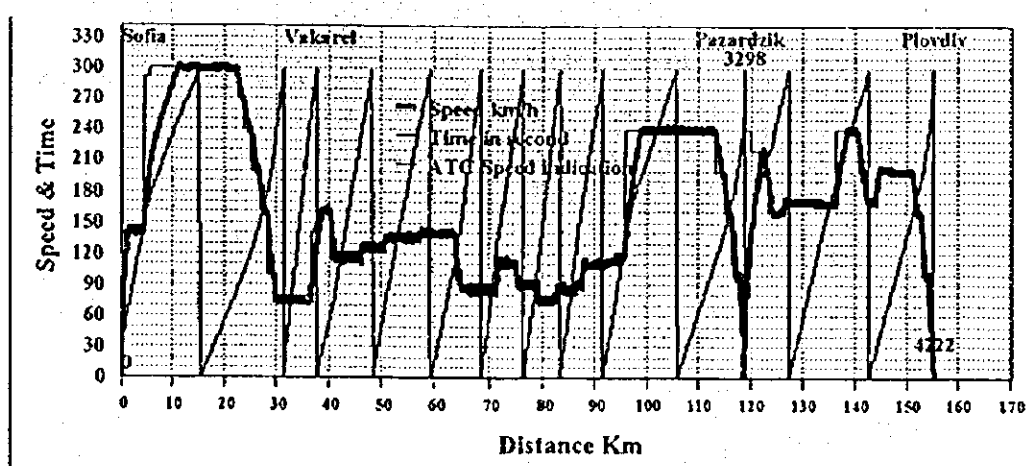
Загубата на време се получава от намаляване на скоростта, от спиране на гара и от разликата в скоростта при ускорение и движение без спиране.

Загубата на време ще варира в зависимост от движението в близост до гарни и от сигнализацията във всеки отделен случай.



Изчислено време =	66,2 минути
Време по разписание =	69,5 минути
Средна скорост =	134,2 км/час

Фиг.8.3.3-3 Крива на движение на неспиращ свръхскоростен влак при скорост от 300 км/ч по съществуващото трасе с частични подобрения в участъка между София и Пловдив



Изчислено време =	70,37 минути
Време по разписание =	73,89 минути
Средна скорост =	126,27 км/час

Фиг.8.3.3-4 Крива на движение на свръхскоростен влак с едно спиране при скорост от 300 км/ч по съществуващото трасе с частични подобрения в участъка между София и Пловдив

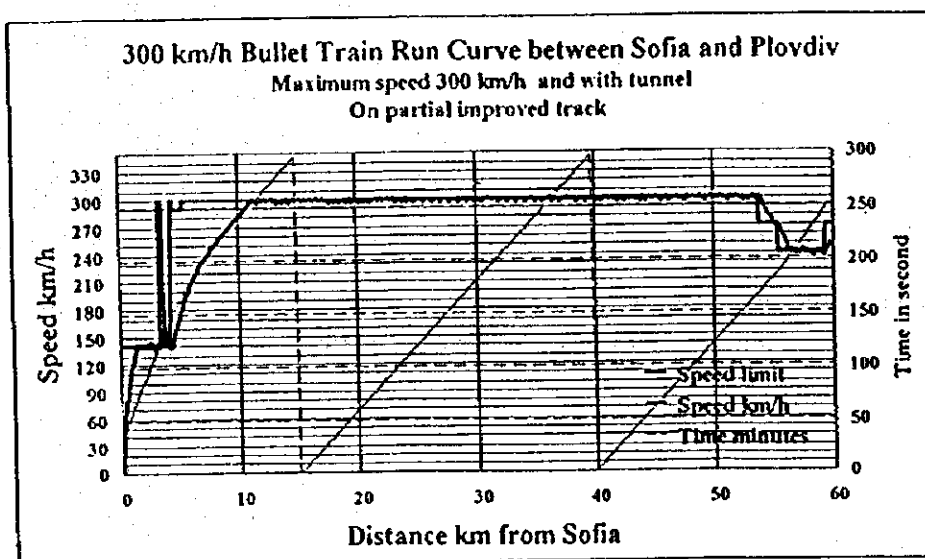
На този етап от проучването за генералния план не е необходимо да се знае точно размера на всяка загуба на време за дадена гара. Приведен е един пример за загубата на време при движение на високоскоростен влак, от който може да се направят изводи за загубата на време при всяко спиране.

В дадения случай при спиране на влака на междинна спирка от 90 секунди се приема загуба на време от общо 4,5 минути.

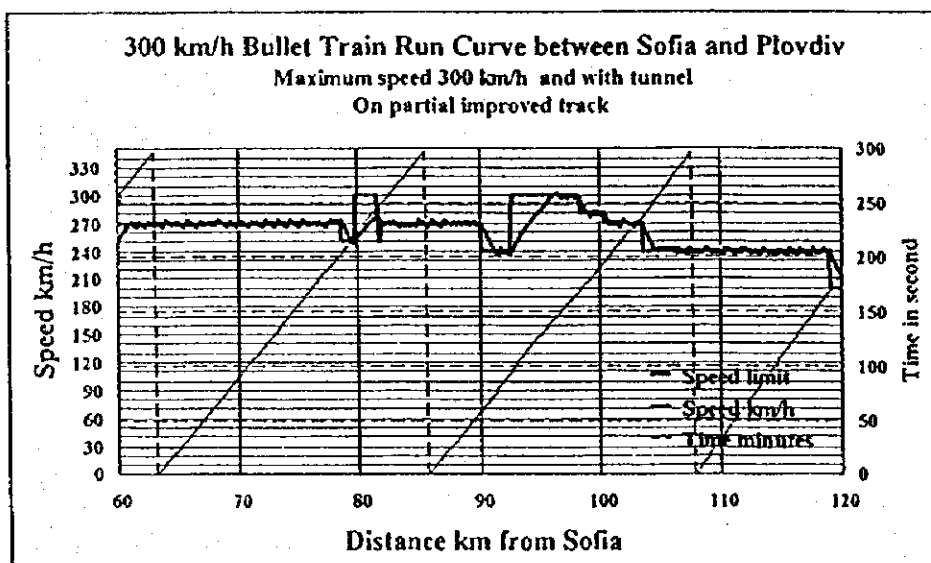
Загубата на време се увеличава, когато скоростта при задействане на спирачния механизъм е по-висока.

2) По частично ново трасе

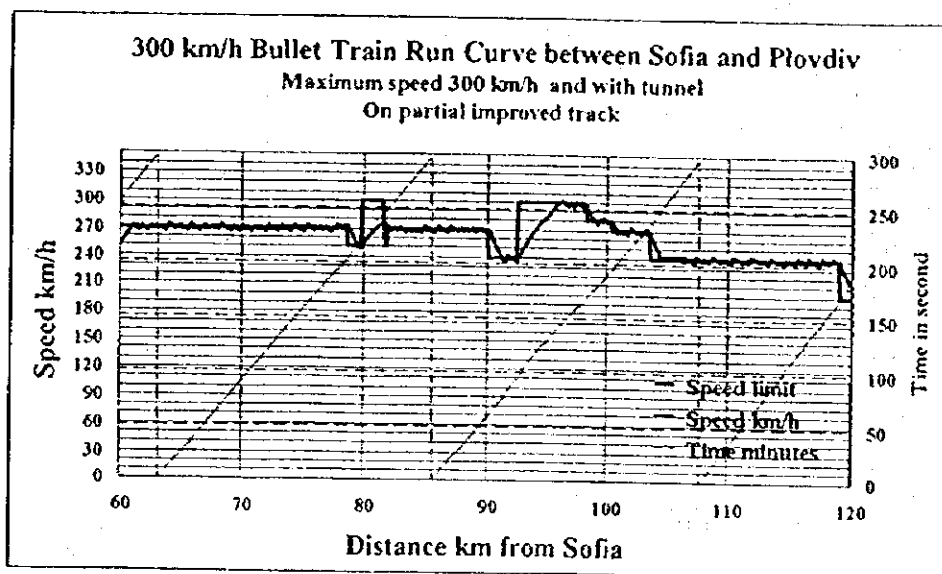
Участък до 60-ия км между София и Пловдив



Участък между 60-тия и 120-ия км между София и Пловдив



Участък между 120-ия км и Пловдив



Фиг. 8.3.3-5 Крива на движение на свръхскоростен влак при скорост от 300 км/ч по частично подоброено с нови тунели трасе в участъка между София и Пловдив

Условията на симулацията на движение предполагат напълно подобрене на трасето в участъка между София и Септември с нова линия с тунели и частично подобрене на няколко отсечки с къси криви в участъка между Септември и Пловдив. Тези специални места могат да се видят в приложенията на предишния параграф.

Участъкът с тунели има две места с ограничения на скоростта при криви в зависимост от проекта на трасето. В участъка между Септември и Пловдив при някои криви се налага намаление на скоростта на свръх скоростните влакове.

За свръхскоростните влакове се движат с действителна скорост от 300 км/час. Чрез това частично ново трасе влаковете, които се движат с 300 км/час, ще изминават разстоянието между София и Пловдив за 42 минути.

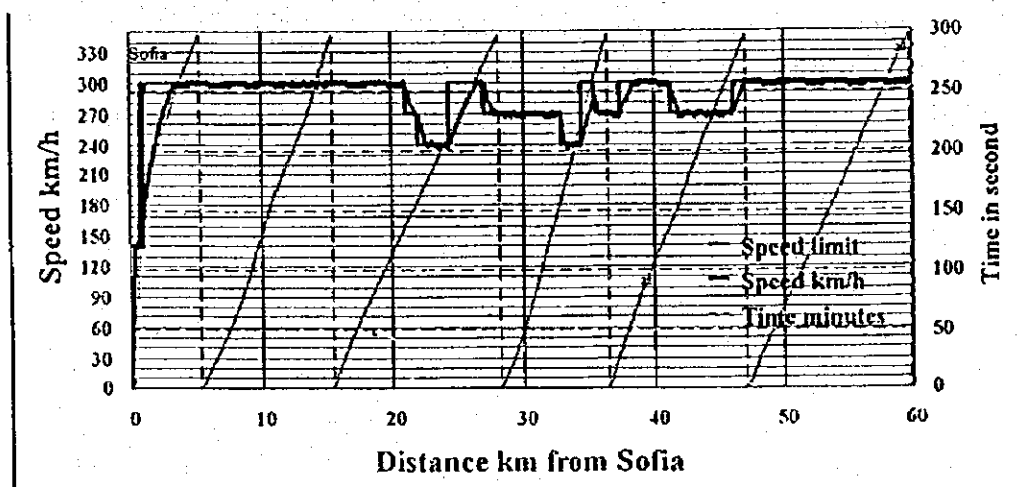
3) По абсолютно ново трасе между София и Пловдив

Следва крива на движението на влак-стрела по свършено ново трасе между София и Пловдив. Трасето е проектирано съобразно топографските особености на района. Съпротивлението на трасето се изчислява съобразно кривите, наклоните, дали минава през тунели или се движи по открити участъци. Предполага се, че влакът е с най-съвременни характеристики на движение.

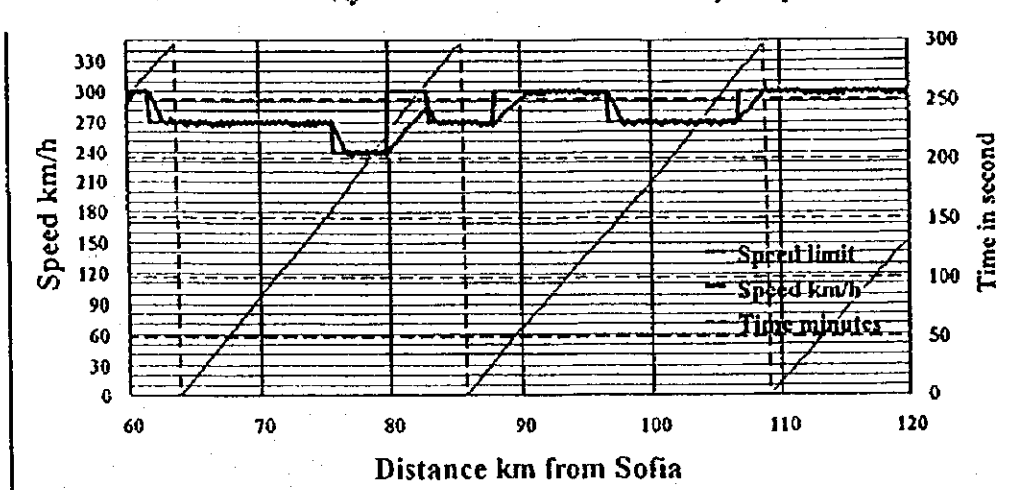
Благодарение на проекта за увеличаване на скоростта, броят на влаковете ще се увеличи, а поради разликата в скоростта на отделните влакове за бъдещото свързване на Западна Европа и Азия чрез БДЖ, ще е необходимо изграждане на свършено нова двойна линия за свръхскоростни влакове.

Влаковете със скорост на движение 300 км/час ще се движат по новото трасе успоредно на съществуващото и ще изминават разстоянието между София и Пловдив за 37 минути. Икономическите резултати вече са описани на таблицата в Глава 7.

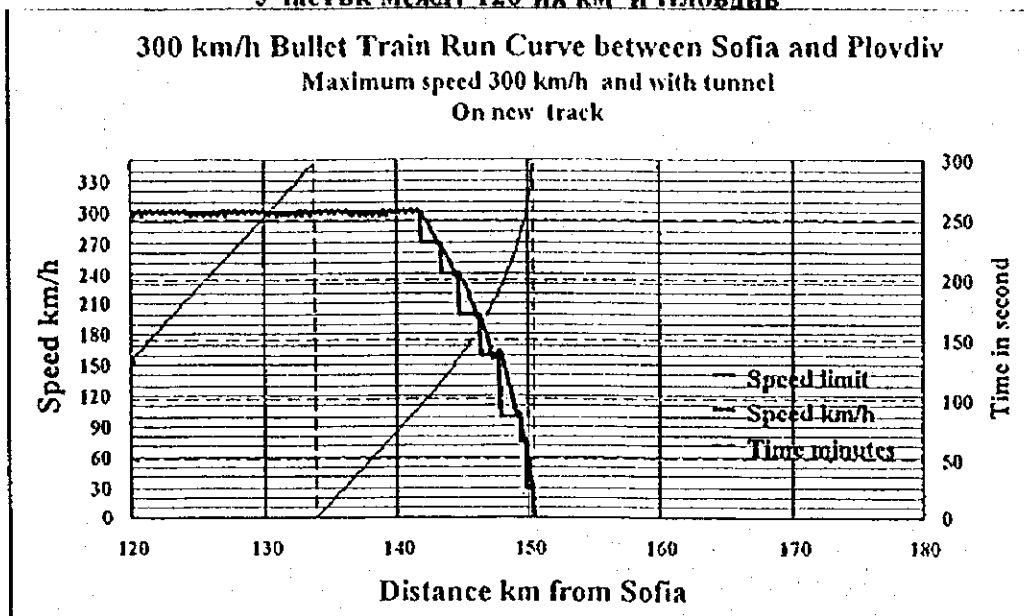
Участък до 60-ия км между София и Пловдив



Участък между 60-тия и 120-ия км между София и Пловдив



Участък между 120-ия км и Пловдив



Изчислено време на движение = 35,3 мин
 Време на движение по разписание = 37,0 мин
 Средна скорост = 244 км/час

Фиг.8.3.3-6 Крива на движение между София и Пловдив на свръхскоростен влак с максимална скорост от 300 км/час по ново трасе с тунели

8.3.4 Резултати от симулирането на движението при бъдещите планове за увеличаване на скоростта и техният ефект

Резултатите от прилагане на мерки за намаляване на времето за пътуване и значението им са изчислени за най-важната отсечка между София и Пловдив.

(1) Намаляване на времето за движение

За база се приема времето на движение на съществуващите експресни влакове съгласно разписанието на БДЖ. За удобство различните случаи на симулирано движение на влаковете са класифицирани както следва:

Съдържание на отделните проекти за подобрене:

- **Случай А** С експресен влак по подобро трасе и максимална скорост на движение 130 км/ч и ограничение на скоростта при стрелки на гари 100 км/ч
- **Случай В** С експресен влак по подобро трасе и максимална скорост на движение 130 км/ч и ограничение на скоростта при стрелки на гари 130 км/ч
- **Случай С** С експресен влак с вагони с наклонящ се кош по подобро трасе и максимална скорост на движение 130 км/ч и ограничение на скоростта при стрелки на гари 130 км/ч
- **Случай D** С експресен влак с вагони с наклонящ се кош по подобро трасе и максимална скорост на движение 160 км/ч и ограничение на скоростта при стрелки на гари 130 км/ч
- **Случай Е** С експресен влак с вагони с наклонящ се кош по подобро трасе и максимална скорост на движение 160 км/ч и ограничение на скоростта при стрелки на гари 160 км/ч
- **Случай F** Със свръхскоростен експресен влак по съществуващото трасе с максимална скорост на движение 300 км/ч
- **Случай G** Със свръхскоростен експресен влак по ново трасе с тунели с максимална скорост на движение 300 км/ч и по ново подобро трасе между Септември и Пловдив
- **Случай H** Със свръхскоростен експресен влак по ново трасе между София и Пловдив с максимална скорост 300 км/ч.

Резултатите от симулирането за всеки отделен случай са обяснени в раздели 8.3.2 и 8.3.3.

Таблица 8.3.4-1 Време за пътуване с нов експресен влак

Пътнически вагон	Подобрение		Скорост		Без сп.	Без сп.	1 спиране	1 спиране
	Вагон	Подобрение на трасето	Макс. Скорост	Скорост при стрелки	Изчисл. време за пътуване	Време за пътуване по диаграмата	Време за пътуване по диаграмата	Време за пътуване по диаграмата
Съществ.	Нормален		120-130	100			1ч.57м.	2ч.0м.
Случай А	Нормален	Подобрено	130	100	1ч.39м.	1ч.44м.	1ч.48м.	1ч.52м.
Случай В	Нормален	Част. подобро	130	130	1ч.28м.	1ч.32м.	1ч.36м.	1ч.40м.
Случай С	С накл. се кош	Част. подобро	130	130	1ч.24м.	1ч.28м.	1ч.32м.	1ч.36м.
Случай D	С накл. се кош	Част. подобро	160	130	1ч.16м.	1ч.20м.	1ч.24м.	1ч.28м.
Случай Е	С накл. се кош	Част. подобро	160	160	1ч.13м.	1ч.16м.	1ч.20м.	1ч.24м.
Случай F	Лек аеродин.	Част. подобро	300	300	1ч.5м.	1ч.9м.	1ч.17м.	1ч.25м.
Случай G	Лек аеродин.	София-Септември	300	300	0ч.39м.	0ч.41м.	0ч.49м.	0ч.57м.
Случай H	Лек аеродин.	Изцяло подобро	300	300	0ч.35м.	0ч.37м.	0ч.45м.	0ч.53м.

Забележка: Времето за пътуване по влаковата диаграма се изчислява с добавяне на 5% към симулираното време на движение

Забележка: Предвиденият престой на междинна гара се приема за 1 мин и 30 сек.

Кривите на движение на влака се симулират точно за всеки отделен случай. В случаите на движение с едно спиране се изчисляват някои примери, а загубата на време поради спирането се изчислява приблизително и се прибавя към случаите с едно или две спирания, тъй като загубата на време може да е различна в зависимост конкретните условия за всяка гара.

Точното симулиране на движението на влака и резултатите са представени в следващата Глава 8.

(2) Резултати от мултипликационно-регресивния анализ

Оценката на отношенията между тарифите, увеличаването на скоростта и обема на трафика е много важно за изработване на действителния инвестиционен план.

Таблица 8.3.4-2 Дял на пътния транспорт по групи с жп връзки

От	До група А	До група В	До група С	Км	Група А	Група В	Група С
София	Монтана			109	0,24		
София	Пловдив			156	0,36		
София		Троян		167		0,98	
София	Плевен			176	0,22		
София	Видин			211	0,44		
София		Габрово		226		0,98	
София		Хасково		234		0,94	
София	Стара Загора			234	0,56		
София	Г.Оряховица			235	0,42		
София	Димитровград			244	0,38		
София	Велико Търново			247	0,41		
София		Кърджали		259		0,95	
София			Сливен	279			0,29
София	Дъбово			286	0,5		
София			Ямбол	300			0,21
София	Свиленград			303	0,78		
София	Русе			324	0,78		
София	Айтос			361	0,68		
София	Разград			370	0,91		
София			Шумен	386			0,53
София			Бургас	392			0,33
София	Силистра			446	0,84		
София			Варна	470			0,36
София			Добрич	512			0,63

Забележка 1: Придвиждането да всяка гара от София се изчислява въз основа на разликата в разстоянието между път и жп линия и в зависимост от пазарния дял.

Забележка 2: Горните данни са получени въз основа на изследване на БДЖ.

Тарифите и скоростта са два главни независими фактора, които влияят върху избора на начин на придвижване от страна на пътниците. Опитите за увеличаване на скоростта в различни страни водят да увеличаване на пътниците по междуградските маршрути. Увеличеното съотношение между увеличаване на скоростта или намаляване на времето за пътуване приблизително се равнява на увеличения процент на пътнически обем по действителните пътувания. Според математическия модел увеличението на пътнически обем ще бъде 1–2 пъти според степента на увеличаване на скоростта. Мултипликационно-регресивният анализ се прилага за данните за разстояние, скорост

и тарифи на жп и автомобилния транспорт.
Получените чрез регресивния анализ формули са както следва:

$$D_{\text{път}} = -0,61130966 \times C_{\text{път/жп}} - 0,88016712 \times V_{\text{път/жп}} + 1,989338369$$

$$D_{\text{жп}} = +0,61130966 \times C_{\text{път/жп}} + 0,88016712 \times V_{\text{път/жп}} - 1,989338369$$

$$(D_{\text{път}} + D_{\text{жп}} = 1)$$

$D_{\text{път}}$: Дял на пътниците с моторни превозни средства

$D_{\text{жп}}$: Дял на пътниците с железниците

$C_{\text{път/жп}}$: Съотношение на цената на пътен транспорт към жп транспорт = $C_{\text{път}}/C_{\text{жп}}$

$V_{\text{път/жп}}$: Съотношение на времето за пътуване с пътен транспорт към жп транспорт = $V_{\text{път}}/V_{\text{жп}}$

Стандартна грешка за дела на пътен транспорт и жп транспорт = 0,174535748

Стандартна грешка за тарифите на пътен транспорт към тарифите на жп транспорт = 0,154629849

Стандартна грешка за времето за пътуване с пътен транспорт и жп транспорт = 0,354996473

Средно съотношение на тарифите за пътищата/жп = 1,41
Средно съотношение на времето за пътуване по пътищата/жп = 0,81
Средно съотношение на разстоянието по пътищата/жп = 0,84

(3) Възстановяване на пазарния дял благодарение на проект за увеличаване на скоростта

За по-голяма яснота на този етап на генералния план се използват средни стойности, въпреки че е възможно да се изчислят промените на пазарния дял за всяка линия. Промените на времето за пътуване и възстановяването на пазарния дял са изчислени въз основа на резултатите, получени при симулирането на движение на влак по линия №1 и получената чрез мултипликационно регресивния анализ формула.

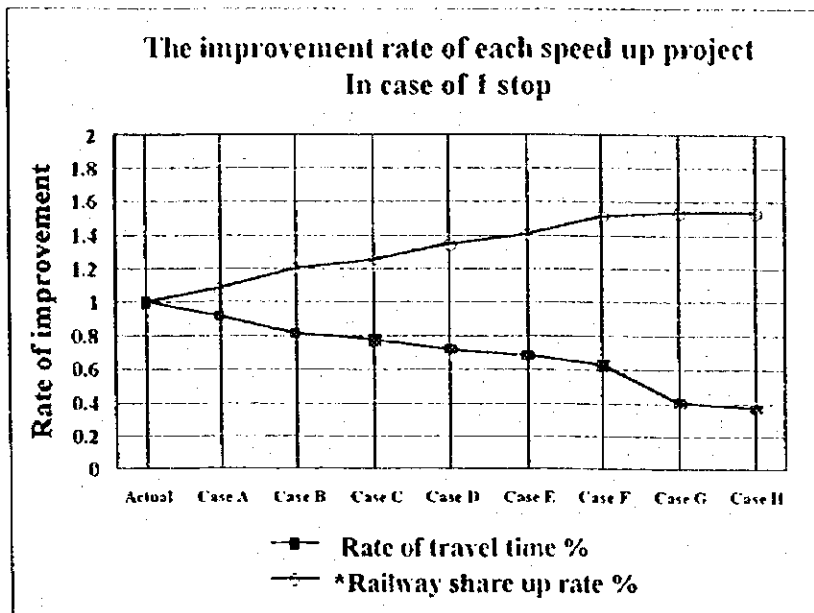
$$\Delta \text{ Дял на железниците} = 0,88016712 \times V_{\text{път}1}/V_{\text{жп}1} \times (V_{\text{жп}1}/V_{\text{жп}2} - 1)$$

$V_{\text{жп}1}$: Сегашното време за пътуване на експресен влак

$V_{\text{жп}2}$: Подобреното време за пътуване на експресен влак след изпълнение на проект

Таблица 8.3.4-3 Увеличаване на пазарния дял чрез увеличаване на скоростта за участъка между София и Пловдив

Проект	Подобрение	Подобрение	Подобрение	Скорост	Скорост	I спирка	I спирка	I спирка
	Пътнически вагон	Трасе	Сигнализация	Максим.	При стрелки	Увеличаване на скоростта %	*Дял на жп транспорт	*Увеличаване на дела на жп транспорт
Съществ.	Нормален			120-130	100.00	1.00	0.71	100%
Случай А	Нормален	Подобрено		130	130.00	1.08	0.77	108.33%
Случай В	Нормален	*Частично		130	130.00	1.22	0.87	121.88%
Случай С	С накл. се кош	*Частично	АТС	130	130.00	1.27	0.90	127.17%
Случай D	С накл. се кош	*Частично	АТС	160	130.00	1.39	0.99	139.29%
Случай Е	С накл. се кош	*Частично	АТС	160	160.00	1.46	1.00	140.62%
Случай F	Лек аеродин.	*Частично	АТС	300	300.00	1.52	1.00	140.62%
Случай G	Лек аеродин.	София-Септември	АТС	300	300.00	2.39	1.00	140.62%
Случай H	Лек аеродин.	Ицяло	АТС	300	300.00	2.60	1.00	140.62%



Фиг.8.3.4-1 Резултат от всеки отделен случай на увеличаване на скоростта

Увеличението на пазарния дял може да се изчисли използвайки средната стойност, но процедурата на изчисляване може лесно да се приложи за всеки участък. За да се илюстрира ефекта от увеличаването на скоростта на влаковете, в горната таблица е даден преходът за важния участък между София и Пловдив.

Общо взето, за да се прецени ефекта от увеличаването на скоростта, моделът за пазарния дял може да се приложи при няколко подобрения. За оценка на предимствата на по-нататъшното увеличаване на скоростта трябва да се приложи гравитационния метод, тъй като в тези зони самото общо търсене ще се увеличи значително.

Практиката сочи, че при изпълнение на проекта за свръхскоростен влак, обемът на трафика ще се увеличи 2-3 пъти в сравнение със сегашния.

В периода на цялостно обновяване на жп услуги, половината от резултата ще се постигне със средства от специални тарифи, които ще покрият нарастналите разходи за увеличаване на скоростта на влака, а другата половина трябва да се покрие от пътниците, което ще доведе до увеличаване на самия обем на пътнически превози.

Във всички случаи направените усилия ще възвърнат като полза за железниците, което същевременно ще допринесе и за развитието на страната.

8.4 ДРУГИ

8.4.1 Начин за съставяне на графици за движение на влаковете в БДЖ

Графиците за движение на влаковете са съставени чрез изчисляване на резултатите от времето за пътуване между гарите, според вида на влака, гарите, на които спира, максималната скорост между гарите, вид на теглителния локомотив и др. Накрая графикът на движение на влаковете се отразява в разписанието на влака и на разпечатани влакови диаграми, които са подготвени ръчно за всяка отделна линия. Начинът на изготвяне на разписанието на влаковете е добър и служителите на място го използват директно при ежедневната експлоатация на влаковете.

Обстановката в жп превозите се променя толкова бързо, че ръчната работа не може да догони ефективно промените на пазара. Необходимостта от бърза обработка за отразяване на техническото подобрене на жп транспорт трябва да се осъществи чрез компютъризирана система за влаково планиране. Въвеждането на компютърна система за планиране на експлоатацията на влаковете става все по-важно за оцеляването на жп транспорта.

Цялостна компютъризирана система за планиране на експлоатацията на влаковете е разработена в НИТИЖТ към БДЖ. Техническото ниво в института е много високо и ако се доставят достатъчен брой компютри, специалистите биха могли за кратко време сами да изготвят компютъризирана система за планиране на експлоатацията на влаковете. Главното управление на отдел "Експлоатация" към БДЖ, използва техните възможности при ежедневното планиране на експлоатацията на товарните влакове.

Системата за планиране експлоатацията на влаковете като цяло се основава на нормативите на УИС (Международен съюз на железниците).

Конкуренцията в новите условия налага актуализиране на средствата, предвидени по норматив за подобряване на жп линиите, подвижния състав, комфорта на пътуването и др. Чрез внимателно отчитане на режима на движение на съвременните влакове, скоростта им може да се увеличи с малко разходи.

Компютъризираната система на планиране ще подпомогне работата по оценяване на всеки проект за железниците, свързан с увеличението на скоростта, повишаване на конкурентоспособността и др.

8.4.2 Система за безопасно движение на влаковете

(1) Система за контрол на безопасността и правилници

Безопасността е най-важният елемент на транспортното обслужване. Съзнанието за значението на безопасността е високо във всички звена на организацията на БДЖ. Строят се магистрала и тяхната мрежа бързо се разраства в България.

(2) Обучение и поведение на служителите по контрола на движението

Служителите в експлоатацията, машинистите, началниците на гари и т.н. се обучават добре във военния жп институт и тяхната работа при експлоатацията на влаковете е добра, но е необходимо усъвършенстване на системата на безопасност с оглед движение на влаковете с по-високи скорости и за предотвратяване на загуба на време.

(3) Мерки за предотвратяване на злополуки

Конкуренцията с автомобилния транспорт става по-голяма и ръководството на железниците трябва да осигури по-висока скорост на движение, повече видове влакове с увеличено преминаване през междинни гари, бързи действия за композиране на необходимите влакове и т.н.

БДЖ се стреми силно към увеличаване на скоростта с цел повишаване на конкурентноспособността, но съществуващите обезопасителни системи не са достатъчни, въпреки че работната сила е добре организирана, както се вижда от системата на обучение, осъществявания ежедневен контрол на машинистите в депата, по линиите и т.н.

В участъка София-Пловдив се експлоатират влакове с АЛС. Сигнализацията по главните ж.п. линии е светлинно-цветова, но много участъци не са оборудвани с автоматични сигнални вериги.

За увеличаване на конкурентноспособността на железниците, модернизацията на съоръженията за безопасност на движението на влаковете трябва да се ускори в съответствие с бъдещата стратегия за всяка линия.

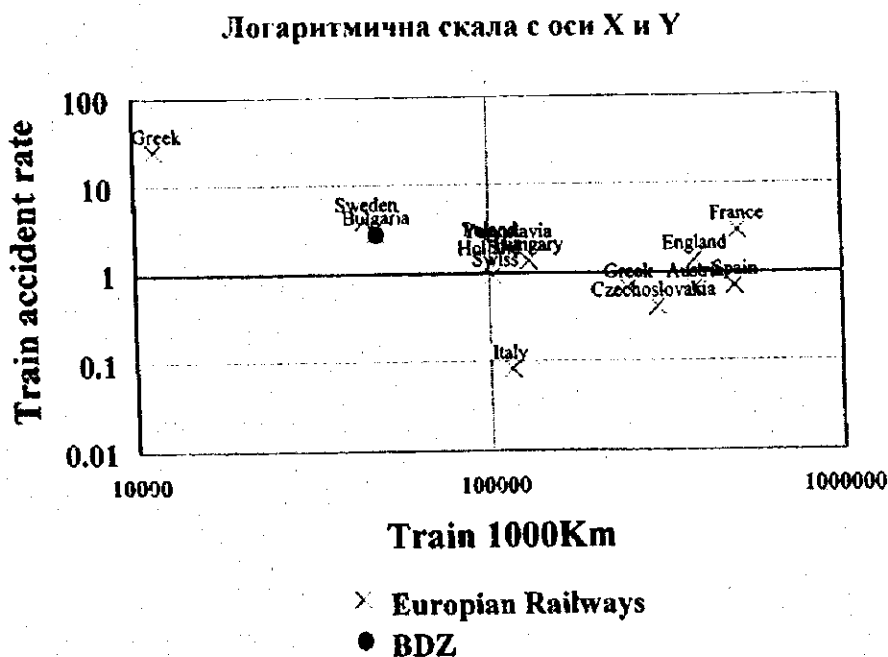
(4) Данни за злополуките

Класификацията на злополуките по БДЖ се различава от тази в други страни затова не е лесно да се направят сравнения за всеки вид злополука.

Следват данни от доклада на МСЖ за 1982 година и данни на БДЖ за 1995 година, които са модифицирани с цел да се направят колкото може по-точни сравнения.

1) Общо сравнение

Железопътни злополуки на млн. влак километри



Фиг. 4.1-1 Железопътни злополуки на млн. влак километри по европейските железници

Въпреки че не е възможно да се направи точен анализ поради различните класификации на железопътните злополуки, броят на злополуките по БДЖ е малко по-голям от този в другите европейски страни, както се вижда от Табл. 4.1-1.

Данните за железопътни злополуки по БДЖ включват злополуки поради маневрени действия в гарите. Отчита се, че броят на жп злополуки при маневри е по-голям, отколкото в другите европейски страни.

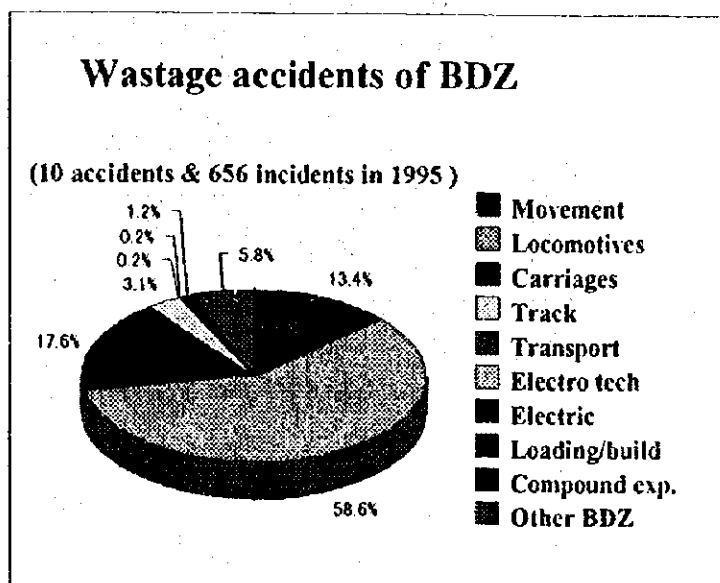
В гарите на БДЖ стават много злополуки поради остарелите съоръжения, които причиняват периодични смущения на експлоатацията, както се вижда от следващия по-долу анализ, въпреки че се поддържа добър контрол на движение по главните линии.

Обучението на персонала е добро и правилниците за действия при необичайни обстоятелства са добре изготвени за локомотивните депа в гарите и т.н. Това допринася за избягване на злополуки с фатални последици в случай на неизправно действие на системата за безопасност.

Съотношението на злополуки в БДЖ се изчислява чрез брой на жп злополуки общо 137 през 1995 г., включително злополуките по главните линии и в районите на гарите.

Злополуки по БДЖ с повреди на съоръжения

(10 катастрофи и 656 злополуки през 1995 година)



Фиг. 4.1-2 Злополуки по БДЖ, довели до повреди на съоръжения

През 1995 година са станали 10 катастрофи по БДЖ. Броят на злополуките, които са причинили повреди по експлоатационните съоръжения и са попречили на експлоатацията през 1995 година, е 656. За да се изясни съотношението на злополуките, тук са дадени злополуките, в резултат на които са бракувани съоръжения. Основните дефектирали съоръжения са подвижния състав, локомотиви и вагони, и експлоатационни съоръжения.

2) Злополуки при движение на влакове

Данните са изготвени въз основа на официална информация от БДЖ. Данни за злополуки в районите на гарите увеличават съотношението на жп злополуки по БДЖ.

Когато се разгледат злополуките по главните жп линии в другите европейски страни, може да се каже, че злополуките по главните линии на БДЖ са сравнително малко на брой.

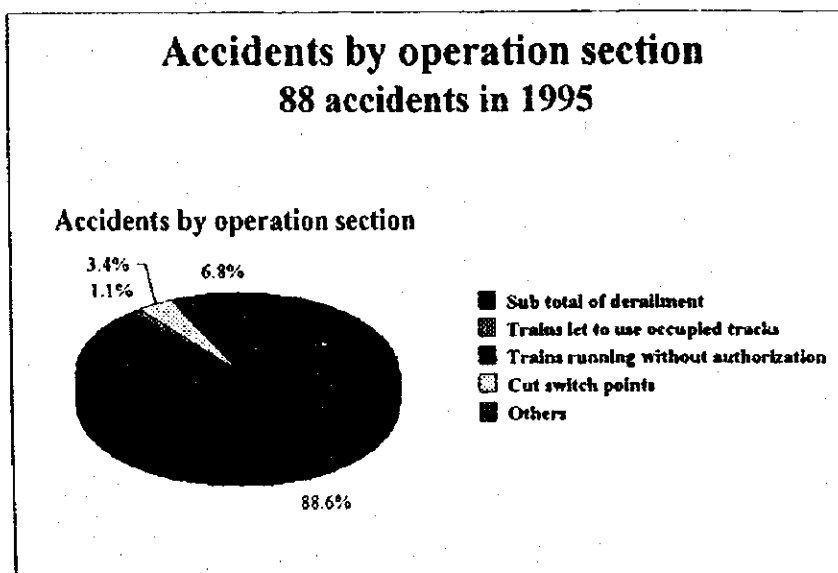
От общо 137 жп злополуки, в т.ч. злополуки при прелези, 88 злополуки са били причинени от служители по експлоатацията.

Броят на дерайлиране при маневри е 78 от общо 88 експлоатационни грешки в гарн.

На второ място идват злополуките при стрелки поради грешки на обслужващия персонал. Тези злополуки водят до дерайлиране на влакове. Освен това има данни за много тежки вторични злополуки по железниците.

Злополуки, причинени при движение на влаковете

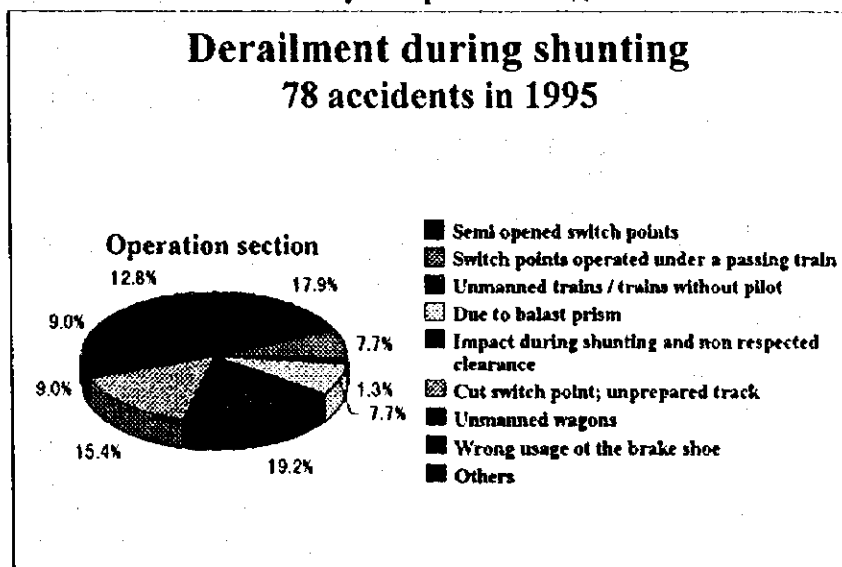
88 злополуки през 1995 година



Фиг. 4.1-3 Злополуки, причинени при движение на влаковете

Дерайлиране на влакове при маневри

78 злополуки през 1995 година



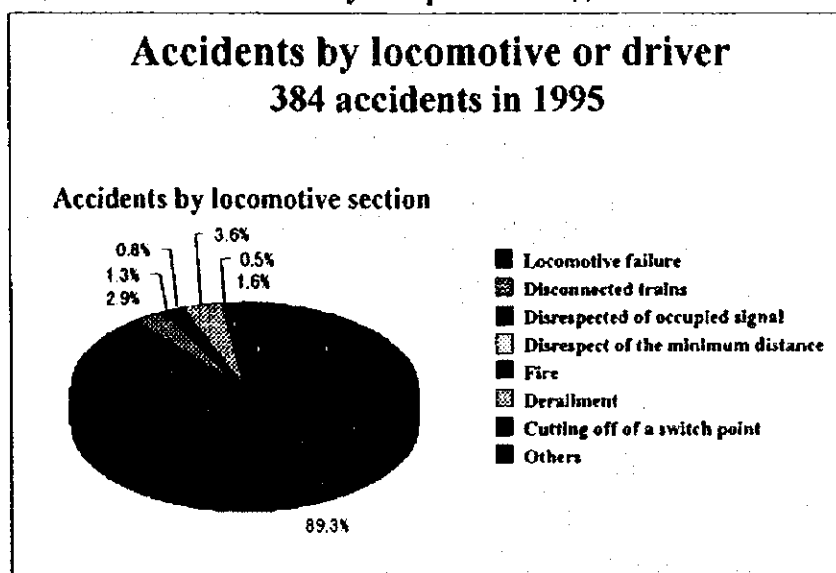
Фиг. 4.1-4 Дерайлиране на влакове при маневри

3) Злополуки на локомотиви, и по вина на машинисти

Обучението, медицинските прегледи, указанията за ограничения на скоростта, и подготовката на машинистите се извършват комплексно, като се поддържа висок дух на персонала по експлоатацията.

Злополуки, причинени от локомотивите или машинистите

384 злополуки през 1995 година

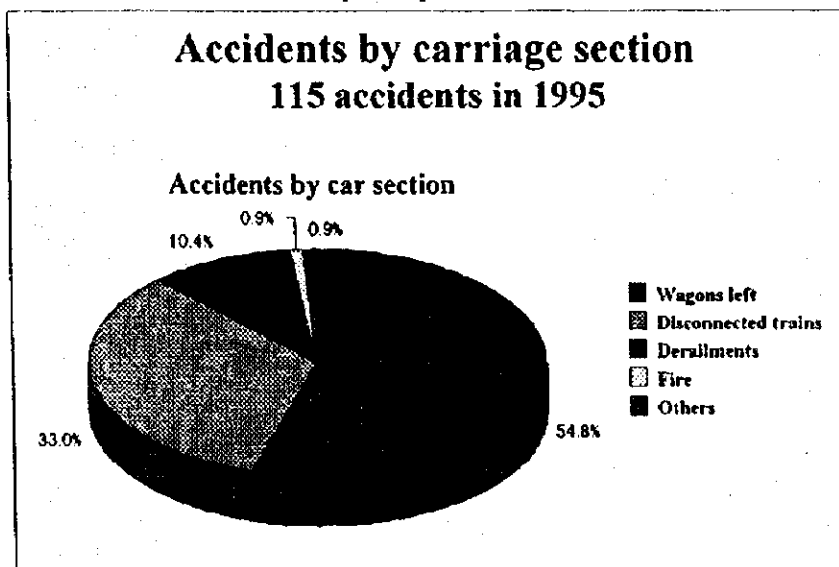


Фиг. 4.1-5 Злополуки, причинени от локомотивите или машинистите

Злополуците тук се причиняват главно поради неизправности на локомотивите поради остаряване или лоша поддръжка. Злополуците поради откачване на вагони и дерайлиране трябва да се отбележат както в този раздел, така и в раздела на злополуки при местата на скачване на вагоните.

Злополуки при местата на скачване на вагони

115 злополуки през 1995 година



Фиг. 4.1-6 Злополуки при местата на скачване на вагони

Откачването на вагони става често и представлява сериозна причина за катастрофи по главните линии, които са толкова много по БДЖ. Трябва да се вземат мерки за да не се предотвратяване на тези опасни злополуки, които причиняват сблъскване на влакове.

ГЛАВА 9 ПОДДЪРЖАНЕ И ИНВЕСТИЦИОННИ ПЛАНОВЕ

9.1 СЕГАШНО СЪСТОЯНИЕ НА СЪОРЪЖЕНИЯТА И ПОДВИЖНИЯ СЪСТАВ

9.1.1 ПОДВИЖЕН СЪСТАВ

(1) Преглед на локомотивно-вагонния парк

В таблица 9.1.1-1 са показани броя на локомотивите и съответната им възраст, а именно 44 броя от най-мощните тягови ел. локомотиви с мощност 5 100 kW - Е1 и проектна скорост 130 км/ч., както и 274 локомотиви с мощност над 3 000 kW с проектна скорост 110-130 км/ч.

По-голямата част от локомотивите, включително и дизеловите, са сравнително остарели. Около 30% от тях са на повече от 25 години. Към дизеловите локомотиви спадат дизелови хидравлични и дизелови електрически локомотиви, като последните се използват предимно по главните линии.

БДЖ разполага с 83 ЕМВ (електрически мотрисен влак) с композиция 2М2Т, които се използват главно в градове. Няма мотриси на повече от 25 години, но 66% от тях са на възраст между 20 и 25-години.

В таблица 9.1.1-2 са показани броят и възрастта на пътническите и товарни вагони. Около 20% от пътническите вагони са в употреба повече от 25 години. Трябва да се добави, че повече от 35% от наличните вагони не са били в употреба през 1995/96 година и всички налични вагони са били включени в разписанията без никаква резерва.

Що се отнася до удобството и комфорта на пътническите вагони, нивото не е високо, което се дължи на недостатъчно почистване на вагоните, тоалетните, и т.н. Заслужава да се спомене обаче заслугата на БДЖ за рециклирането на използвани в други страни спални вагони и превръщането им в прилични пътнически вагони 2-ра класа (с купета за 8 пътника).

Товарните вагони в края на 1995 година наброяват 29 178. БДЖ ги класифицира по видове според предназначението им. Повечето от покритите двуосни, контейнерни и хладилни вагони са на възраст над 20 години.

Съгласно документацията на БДЖ, около 50% от вагонния парк, т.е. 14 870 вагона имат нужда от ремонт, а за периода 1990 - 1995 година са доставени само 810 нови вагона.

Счита се, че техническото ниво на персонала на подвижния състав на БДЖ е високо и правилниците се спазват добре. Независимо от трудностите, научноизследователската и развойна дейност продължават. Трябва да се запази желанието за развитие предвид бъдещото въвеждане на машини и двигатели, ориентирани към пестене на енергия и въвеждане на компютъризирано управление, както и особено желаното увеличаване на скоростта на движение.

Таблица 9.1.1-1 Локомотиви и моторни влакове

Брой на локомотивите и възрастта им (1 януари 1996)

Локомотив		Опис	Възраст (години)					Макс. скорост (км/ч)	Производител (страна)
			10	15	20	25	Над 25		
ЕЛ	2,880 квт	1					1	110	Чехия
	3,020 до 3,040 квт	274		59	73	66	76	110 до 130	Чехия
	5100 квт	44	44					130	Румъния
	Венчко	319	44	59	73	66	77		
ДЛ (Гл. лин.) (Теснолинейка)	1540 до 2,200 квт	193		1	15	115	62	100 до 120	
	280 до 810 квт	35	10	2	13		10	30 до 70	
	Общо	228	10	3	28	115	72		
Общо		547	54	62	101	181	149		
БЛ (Маневрени)	800 квт	23	20					3	Чехия
	Общо	23	20					3	
ДЛ (Маневрени)	440 до 920 квт	302			70	120	112		
	Общо	302			70	120	112		
	Общо	325			70	120	112		
Общо локомотиви		872	74	62	171	301	264		

Брой на ЕМВ и възрастта им (1 януари 1996 г.)

(по данни на БДЖ)

ЕМВ		Опис	Години					Макс. скорост (км/ч)	Производител
			10	15	20	25	Над 25		
ЕМВ	1,320 квт	77			22	55		130	Литва
	1,360 квт	6	6					120	Литва
	Общо	83	6		22	55			
ДМВ	535 квт	6					6	100	Унгария
	Общо	6					6		
ЕМВ Общо		89	6	0	22	55	6		
Общо		961	80	62	193	365	270		

Табл.9.1.1-2 Пътнически и товарни вагони

Брой на пътническите вагони и възрастта им (1 януари 1996)

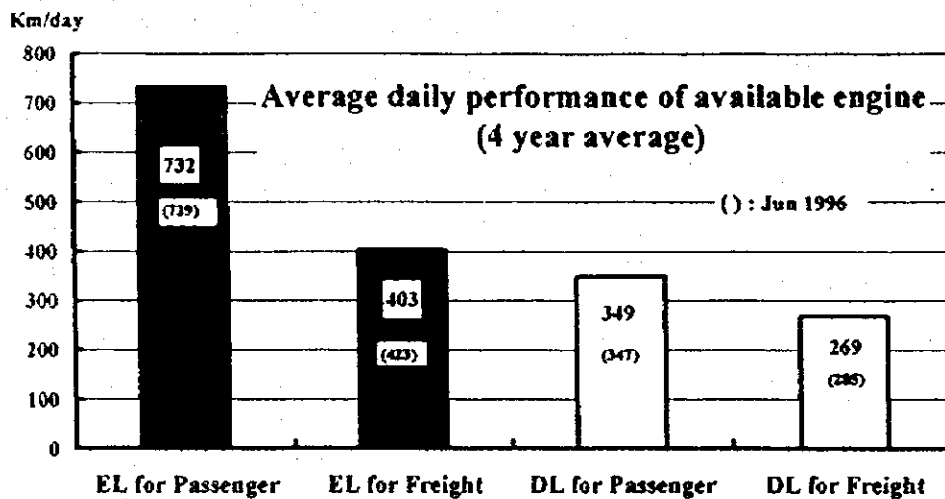
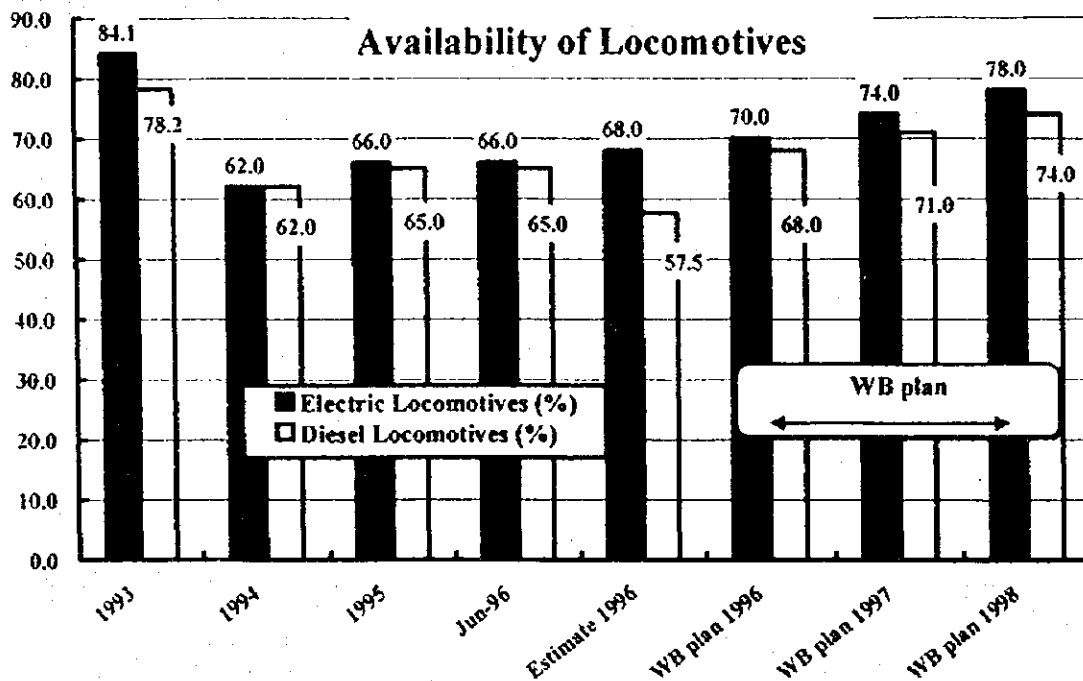
Вагони		Опис	Възраст (години)				
			10	15	20	25	Над 25
Пътнически вагонен парк	1-ва кл.	129	3	45	2	46	33
	2-ра кл.	1,274	316	19	354	331	254
	1-ра&2-ра класа	8				8	
	Кушети	121	37		19		65
	Спални вагони	75		56		19	
	Бюфети	43			36	7	
	Ресторанти	17		17			
	Багажни	101			48	53	
	Всичко	768	356	137	459	464	352

Брой на товарните вагони и възрастта им (1 януари 1996)

Вагон		Опис	Възраст (години)				
			10	15	20	25	Над 25
Товарни вагони	Покрити, 2осни	2,772			865	1,178	729
	Покрити, 4осни	2,145	606	1,534	6		0
	Открити	5,636	200	3,886	1,305	184	61
	Отворени	8400	2,996	2,485	2,395	255	269
	Зърновози	1505	543	767	195		
	Рудовози	672	672				
	Седловидни	1,878	1,588	290			
	Саморазтоварващи	451	38	243	57	69	44
	Цистерни	4,337	530	515	753	1,474	1,065
	Хладилни	121		50			71
	Циментовози	1,261	374	346	375	166	
	Общо	29,178	7,546	10,116	5,951	3,326	2,239

(2) Работни характеристики на подвижния състав

Наличният локомотивен парк е твърде голям за намаления влаков трафик, поради което процентът на използваните локомотиви е нисък. За ЕЛ той е около два пъти по-висок от този на ДЛ, измерено в тягови км/ден.



Фиг. 9.1.1-1 Работни характеристики на подвижния състав (По данни на БДЖ)

(3) Съкращаване на подвижния състав

Преди около 10 години БДЖ извършваше два пъти повече товарни превози и 1,6 пъти повече пътнически превози в сравнение със сега. Тези обеми изискваха съответен брой локомотиви, товарни и пътнически вагони. Условието обаче се промениха значително и БДЖ трябва да намали обема на дейността си и да се модернизира.

Броят и характеристиките на вагонния парк трябва да са в съответствие с плана за движение на влаковете.

Изпълнението на Плана за реструктуриране на железниците (ППЖ), изработен с помощта на международни организации, се наблюдава от Световната банка.

ППЖ предвижда съкращаване на подвижния състав, както и планове за възстановяване до 1998 година.

В следната таблица са дадени актуализирани данни за съкращаване на подвижния състав:

Таблица 9.1.1-3 Предвиждания за обема на подвижния състав според ППЖ

	Сегашен инвентарен опис (1996)						Ⓓ Планиран инвентар за 1999 (ППЖ)	Ⓔ Брой на бракуващи единици до 1999 Ⓓ-Ⓔ
	Ⓐ Инвентар 1.1.1996	Ⓑ Над 25 години	Ⓒ 20-25 години	Ⓖ 15-20 години	Ⓗ 10-15 години	Ⓙ По-малко от 10 год.		
ЕЛ	319	77	66	73	59	44	252	67
ДЛ	228	72	115	28	3	10	145	83
маневрени	325	115	120	70	0	20	203	122
ЕМВ	83	0	55	22	0	6	83	0
ДМВ	6	6	0	0	0	0	6	0
ПВ	1 768	352	464	459	137	356	1 449	319
ТВ	29 178	2 239	3 326	5 951	10 116	7 546	21 500	7 678
ОБЩО	31 907	2 861	4 146	6 603	10 315	7 982	23 638	8 269

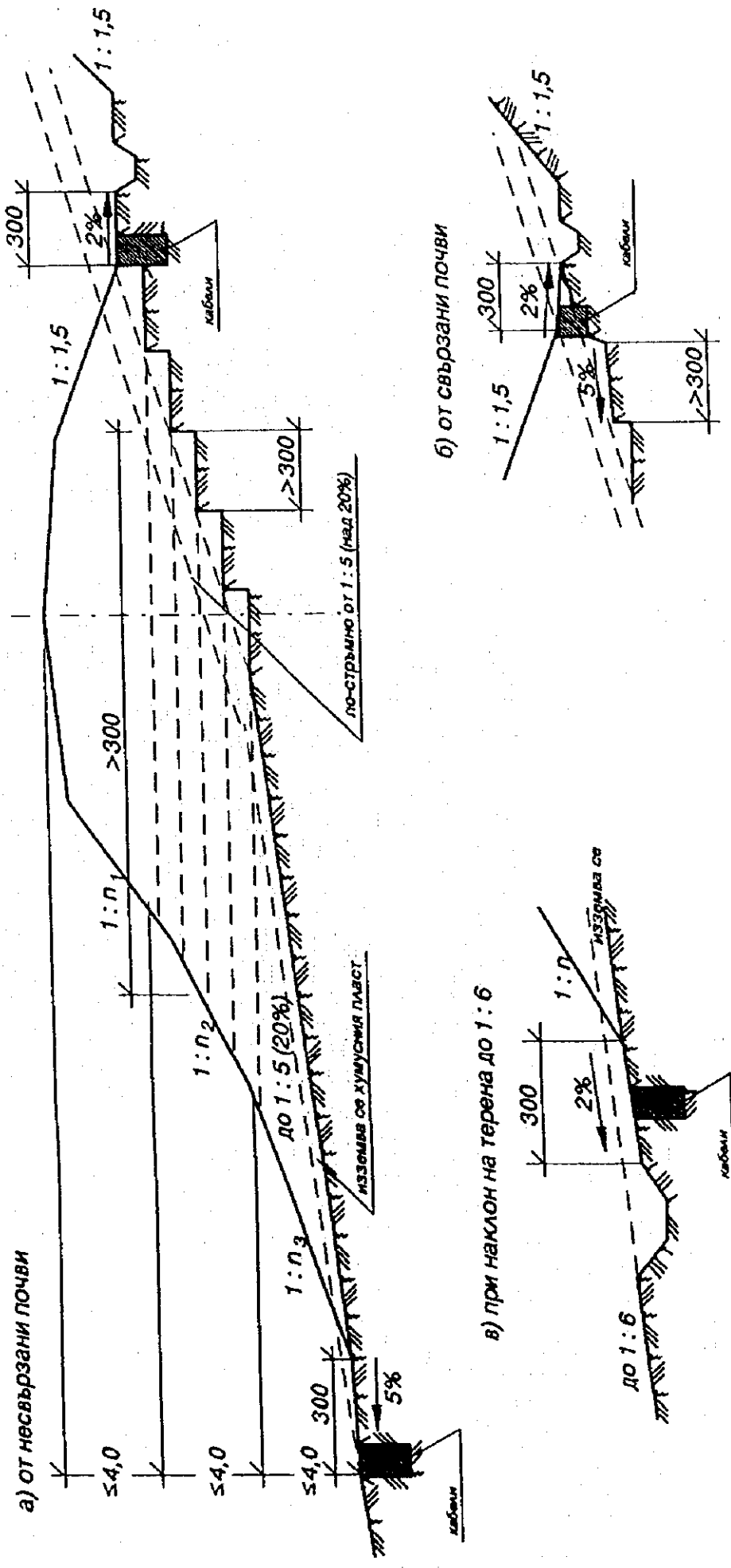
9.1.2 РЕЛСОВ ПЪТ И СЪОРЪЖЕНИЯ

(1) Железопътно оборудване и проектни габарити

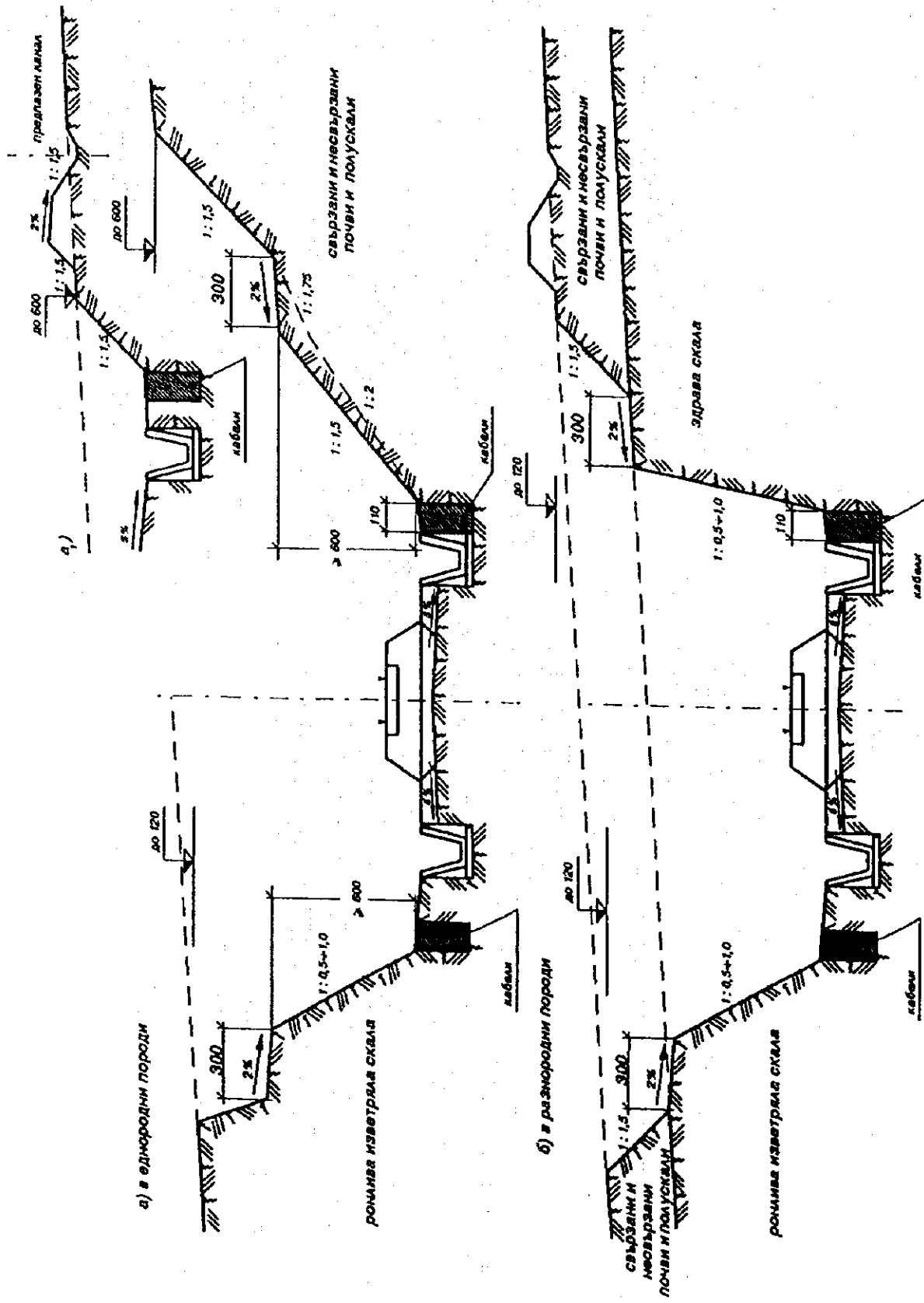
- Общата дължина на железопътната мрежа на БДЖ е 4 031 км (Фиг. 5.1.-1).
- Състоянието на оборудването е сравнително добро по трите линии, които свързват столицата София и черноморското крайбрежие (линии 1+8, 2, 3) от запад на изток. (електрификация - 100%, двойни линии - 56%).
- Четирите линии, които свързват южна и северна България (линии 4, 5, 6, 7), пресичат Стара планина и Родопите и това е една от причините, поради които тяхното състояние е по-лошо в сравнение с линиите запад - изток (електрификация - 65%, двойни линии - 5%).
- През 1996 г. е разработен план за развитието на БДЖ до 2005 г. Той включва повишаване на скоростта на влаковете и модернизация на железопътните съоръжения съгласно изискванията за скорости, надвишаващи 200 км/ч.
- Гореспоменатият план за бъдещо развитие има за цел интегрирането на българската железопътна мрежа в европейската жп мрежа.
- Съществуващите железопътни съоръжения и строителните стандарти са показани в Таблица 9.1.2(1).
- На Фиг.9.1.2(1) е дадена диаграма на трасето на БДЖ, а Фиг. 9.1.1(2) показва стандартното напречно сечение на трасето.

Таблица 9.1.2(1) Железопътни съоръжения и стандарти

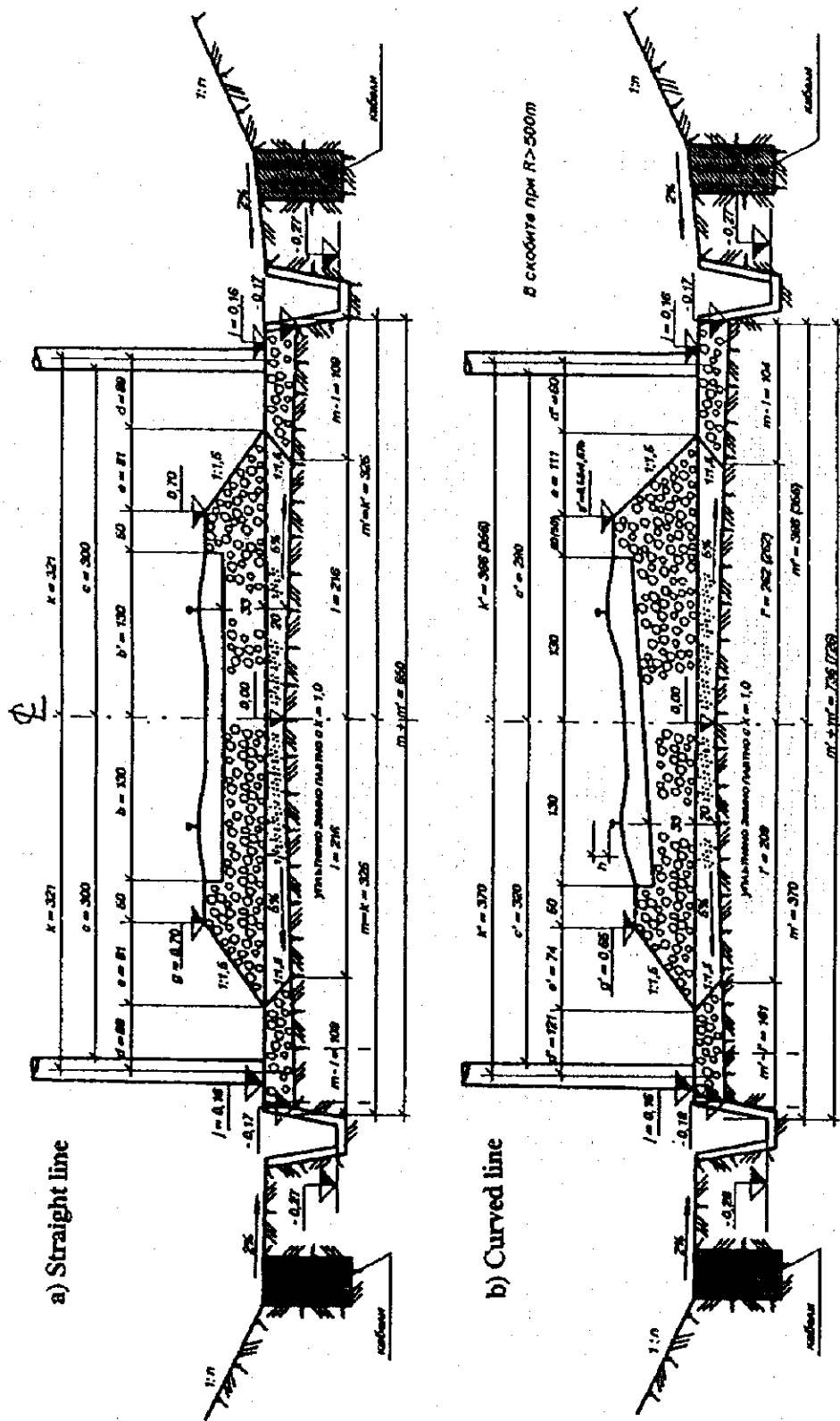
Дължина	дължина на железопътното трасе	4,031 км
	дължина на двойните линии	960 км (24%)
	дължина на електрифицираните линии	2,748 км (62%)
Габарити	стандартни участъци	стандартен габарит 1,435 мм
	други участъци	тесен габарит 760 мм (245 км)
Коловози	баластрови коловози	(дебелина на баластрата 330 мм)
	бетонни траверси	(приблизително 30%)
	релси 49 кг/м	
Минимален радиус на кривите	300 м (за някои линии 150 м ... линия №4)	
Максимален наклон	28 %	
Максимална проектна скорост	130 км/ч	
Максимално осово натоварване	22.5 тона	
Железопътни съоръжения	мостове	982
	тунели	183
	прелези	916



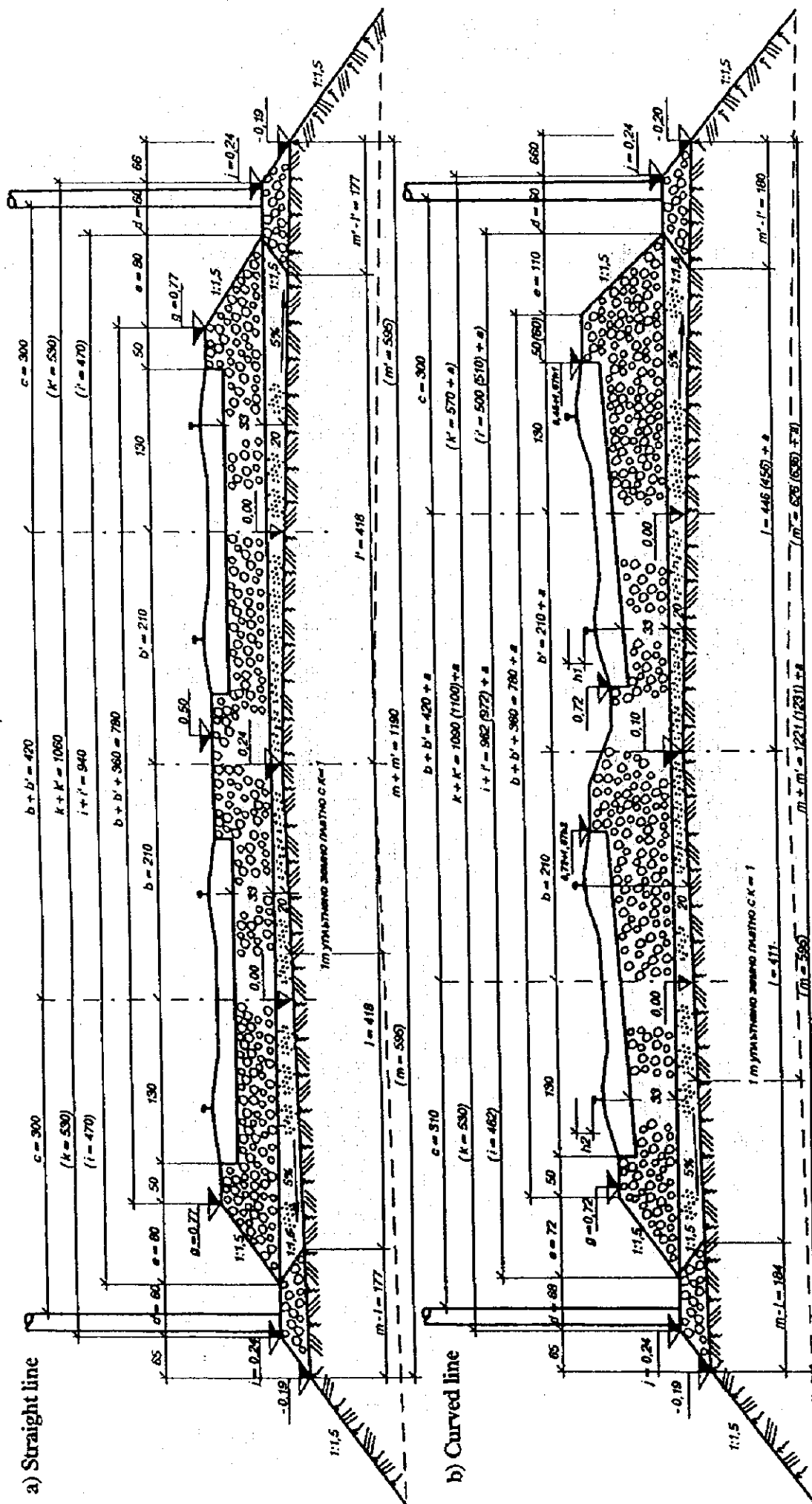
Фиг. 9.1.2(1) Диаграма на трасето (насил)



Фиг. 9.1.2(2) Диаграма на трасето (изкоп)



Фиг. 9.1.2(3) Стандартно сечение на жп линия (за изкол 120-140 км/ч)



*1) Размеры за скорости 120 и 140 км/ч см. в таб. 3
 *2) Размеры в скоб. за кривы с R < 1000 м

Фиг. 9.1.2(4) Стандартно сечение на жи линия (за насип 160-200 км/ч)

(2) Организация на железния път и поддръжка на гарите

- В БДЖ за поддръжката на цялата железопътна мрежа с дължина 4 031 км отговаря заместник- генералния директор по инфраструктурата.
- Дължината на 9-те главни линии на 4-те железопътни района е описана подробно в Табл. 9.1.2(2).
- Персоналът, зает с поддръжката на железния път в момента, наброява 9 218 души, т.е. средно 2,3 души на километър.

Таблица 9.1.2(2) Дължина на 9-те главни линии на 3-те железопътни района

Линия	София (км)	Пловдив (км)	Горна Оряховица (км)
1	145	217	
2	186		346
3	148	317	39
4		193	225
5	194		
6	151		
7	179		
8		234	
9			142
Общо	1003	961	752

(3) Железен път и гари

① Релсова основа

- В равнинните райони железните пътища са добре оформени.
- Релсовата основа е изградена в продължение на 130-40 години (от 1860 до 1990 г.) затова тя е улегнала и в добро състояние.
- Има проблеми, свързани с отводнителните канали, които пресичат линиите.
- Отводнителни канали има на 2 818 места, а общата им дължина е 8 900 м.
- По всички маршрути се наблюдава потъване на основата в районите с ниска влажност.

② Мостове

- БДЖ извършва поддръжка и експлоатация на 982 моста с обща дължина около 16 км.

- В БДЖ като сериозен проблем се оценява поддръжката и експлоатацията на стоманените мостове, които са строени за по-дълъг период от време и имат по-малка товароносимост в сравнение с бетонните.
- Ремонтните работи по мостовете на главните линии (№ 1,2,3,5 и 8) ще приключат едновременно със завършването на ремонтите в участъка София - Мездра (линия №2), които се извършват в момента.
- В Проекта за реструктуриране на БДЖ за скорошен ремонт са посочени шест моста, но няма данни за необходимите за тези ремонти средства.
- Както при стоманените, така и при бетонните мостове, поради нарастването на ударното натоварване в следствие на повишаването на скоростта на влаковете, е необходимо подновяване на носещите части.

③ Тунели

- БДЖ извършва поддръжката и експлоатацията на 183 тунела с обща дължина приблизително 47,2 км.
- Тунелите също са стари и на много места облицовката е от тухлени блокове. Това е основната причина за възникването на водни течове.
- БДЖ си поставя следните цели във връзка с ремонтите на тунелите:
 - подобрене на ограниченията по габарит (9 тунела на линия №4)
 - ремонт на хидронзолацион (5 тунела на линия №3)
 - уеднаквяване на височината на отводнителните канавки (отстраняване на препятствията, които затрудняват движението на механизацията за поддръжка).
- Разходите по ремонт на тунелите не са включени в Плана за реструктуриране на БДЖ.

④ Железен път

- По релсите не се забелязват отпадъци, което показва, че персоналът по поддръжката и почистването по места изпълнява своите задължения съвместно.
- Съществуващата конструкция на железния път не отговаря на изискванията за повишение на влаковите скорости в бъдеще.
- Във връзка с осигуряването на безопасността на движение, улесняване на поддръжката и повишаване на скоростта на движение, в БДЖ е разработен План за подновяване до 2005 г., който включва следните главни цели:
 - подмяна на коловозите за разминаване.
 - поставяне на тежки и безнаставови релси.
 - внедряване на еластични закрепващи устройства.
 - осигуряване на висококачествена баластра и др.
- В Проекта за реструктуриране на БДЖ не са включени разходите по осигуряването на висококачествената баластра.

5) Гари

- Общият брой на гарите (без спирките) е 491.
- Пероните са ниски и дължината им на големите гари е най-малко 400 м.
- Тъй като главните гари са проектирани предимно за товарни дейности, те разполагат с достатъчно голяма площ.
- Гаровите сгради на главните гари отразяват характеристиките на района. Вътрешното пространство на гарите дава възможности за по-ефективно използване в бъдеще.
- Една от главните задачи на БДЖ е подновяването на коловозите за разминаване.
- Проектът за реструктуриране на БДЖ не включва подобрения на гаровите съоръжения (включени са само коловозите за разминаване).

6) Изпълнение на Проекта за реструктуриране на БДЖ

- Съгласно Проекта за реструктуриране на БДЖ работите по поддръжката на железния път, включително доставката на материали и машини, са обект на Плана за реализация, който влезе в сила от юни 1995 г.
- Договорените материали и машини са посочени в Таблица 9.1.2(3) 6.

Таблица 9.1.2(3) 6 Договорени материали и машини

Планиран елемент	Количество; Обем	Подписване на договор
Релси тип S-49	25,600 тона	22.08.96
Релси тип UIC-60	24,000 тона	18.10.96
Еластични скрепления	715,000 комплекта	06.08.96
Машини за поддържане на железния път	4 подбивни машини и 4 машини за подравняване на баластра	15.06.96
	2 стрелкови подбивни машини	22.08.96
	4 машини за стабилизиране на релси	15.01.97
	1 тежка шлайфмашина за релси	15.01.97

- Тъй като Р/С траверсите все още не са инсталирани, изпълнението на работите по подобрението на железния път вероятно ще закъснее повече или по-малко.
- До момента, приоритетно е оборудвана линията, свързваща столицата София с черноморския бряг. Тази линия изток - запад е от голямо национално значение и планът за реализация се оценява като целесъобразен.

⑦ Установени проблеми

• Определяне на приоритетите

Определянето на приоритетите за всички ж.п. линии е основен въпрос за разработване на основна политика за подобрене на управлението, но то още не е извършено.

Елементите, които трябва да се разгледат съобразно гореспоменатите приоритети ще се разгледат в Глава 9, секция 9.2.2.

• Топографски / геоложки анализ

Стойността на подобренията на инфраструктурата зависи до голяма степен от топографските / геоложките особености на съответната линия / участък.

Екипът на ДЖАЙКА не разполага с достатъчно данни по този въпрос. Специалистите на БДЖ по железния път и гарите трябва да проучат предложението на Консултанта, което се основава на допълнителния анализ на маршрутите.

• Относно повишаването на скоростта на движение на влаковете

В плана на БДЖ до 2005 г. се обръща особено внимание на повишаването на скоростта на движение на влаковете, с което Консултантът е съгласен. Необходимите за подобно подобрене средства се изчисляват по постепенен метод за 9 главни линии на БДЖ.

Очаква се да бъдат проведени предварителни обсъждания между специалистите по железния път и гарите от една страна и специалистите по маркетинга от друга, относно подходящото време за извършване на подобренията и желаните скорости на движение.

• Осигуряване на висококачествена баластра

Баластра се доставя от притежаваните от БДЖ фабрики за баластра. Баластрата е напукана защото няма достатъчна якост да издържи товара на преминаващите тежки влакове. Това затруднява поддържането на релсите при увеличение на броя на преминаващите на висока скорост влакове. Има два начина за осигуряване на висококачествена баластра. Единият е да се избере нов завод за баластра, която да отговаря на стандартите UIC. Другият начин е да се доставя баластра от частни фирми.

Баластрата представлява материал за обща употреба, който обикновено се използва за строеж на сгради и пътища. Вероятно ще бъде най-рационално да се купува баластра, която удовлетворява стандартите UIC, произведена от частни фирми. Следователно, проучвателният екип препоръчва баластрата да се купува от частни фирми.