



ЗАВИСИМОСТ МЕЖДУ ТЕХНИЧЕСКОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ И ЕКСПЛОАТАЦИОННАТА СКОРОСТ НА ПОДВИЖНИЯ СЪСТАВ

Руско Вълков, Юри Тодоров, Светослава Димитрова
rvalkov@vtu.bg, todorov.yuri@gmail.com, svetoslava.m.dimitrova@abv.bg

*Висше транспортно училище "Тодор Каблешков",
София, ул. „Гео Милев” №158
„Метрополитен ЕАД”, ул. „Княз Борис I” №121
ДП „НКЖИ”, бул. „Мария Луиза” 110
БЪЛГАРИЯ*

Ключови думи: железен път, експлоатационна скорост, подвижен състав, оператив-на съвместимост, Транс-Европейска транспортна мрежа

Резюме: В предложения доклад е разгледано и анализирано техническото състояние на железния път /неговите основни елементи/, като фактор от който в най-голяма степен зависи експлоатационната скорост с която се движи подвижния железопътен състав. Посочени са основните параметри на железопътната мрежа на Република България. Посочена е общата разгъната дължина на съществуващата железопътна инфраструктура в страната, средната и гъстота на кв.км. територия и са посочени, и анализирани генералните стратегии за развитие и усъвършенстване на състоянието на мрежата, с цел осъвременяване и успешно приобщаване към Транс-Европейската транспортна мрежа.

Производственият капацитет на НКЖИ, в качеството ѝ на единствен инфраструктурен управител на железопътна инфраструктура в Република България, е 28 000 хил. влак-километра за товарни превози и 35 000 хил. влак-километра за пътнически превози. Средната използваемост на капацитета в последните няколко години е около 66%. Само в определени железопътни участъци и линии, се достига до повишено насищане на капацитета и то поради извършване на ремонти на железния път и съоръженията в последните години.

Железопътната мрежа на България, все още се разглежда като „затворена” най-вече поради недостатъчен брой изградени връзки с железопътните мрежи на съседните ни държави: Турция, Гърция, Сърбия и Румъния. Все още, България няма железопътна връзка с Република Македония, което силно ограничава възможностите за развитие на търговските отношения между съседните страни и особено на граничните ни региони.

Българската железопътна мрежа заема стратегическо място в общата европейска железопътна мрежа. Общата разгъната дължина на съществуващата железопътната инфраструктура в страната е 6938 км, като средната ѝ гъстота е 68 км на 1000 кв.км.

територия. Имайки предвид планинския терен на страната, гъстотата на съществуващите железопътни линии е относително висока в сравнение със страните от Източна Европа. България заема шеста позиция по този показател. Голяма част от мрежата – 1694 км са разположени на трасетата на трансевропейската транспортна мрежа. 1499 км от пътя е електрифициран, като 510 км от него са удвоени електрифицирани линии. От общата разгъната дължина на железопътната мрежа в страната 6938 км, 3048 км са единични жп линии, 1941 км двойни жп линии, 125 км теснопътни жп линии с междурелсие 760 мм и 1824 км гарови коловози. Проектните параметри на отделни участъци или междугария по железопътната инфраструктура на страната, определят скоростта на движение на подвижния железопътен състав. На територията на страната има и 349 железопътни гари. Железопътната мрежа в страната е с достатъчно висока степен на изграденост и електрификация, и е в състояние да поеме и задоволи едно значително по-високо търсене на транспортни услуги. Поради просрочените ремонти обаче, състоянието ѝ като цяло е незадоволително, което оказва негативно влияние върху допустимите максимални скорости, увеличава времепътуванията, намалява комфорта и повишава експлоатационните разходи за влаковото движение. В сравнение с много европейски страни, оперативните и технически параметри на железопътната инфраструктура са незадоволителни. Значителна част от железопътните линии у нас (включително и попадащите в общоевропейските транспортни оси) в по-голямата си част са за скорости до 100 км/ч.

В „Таблицы с технически параметри и нормативи“ – ежегодное издание на ДП „Национална компания Железопътна инфраструктура“ за същите участъци или междугария в раздел „Допустими максимални скорости за движение по отношение на железния път“ са посочени скорости, различни от проектните. Например, за участък с проектна скорост 100 км/ч е посочена максимална скорост 80 км/ч., като в някои случаи, тези участъци или междугария са сигнализирани за още по-ниска скорост 60 км/ч. Малък е броят на железопътните линии за скорост 160 км/ч. Удвоените основно през 70-те и 80-те години на 20-ти век участъци също са с ограничени скорости поради геометричните им параметри, състоянието на долното строене, съоръженията и коловозното развитие в гарите. Общата дължина на участъците по главните жп линии с нарушен междуремонтен цикъл са около 35% от общата разгъната дължина, а ограниченията на скоростта са около 4.8% от общата разгъната дължина. В голямата си част осигурителните, телекомуникационните и енергозахранващите системи са остарели и на ниско технологично ниво, което не отговаря на съвременните изисквания за оперативна съвместимост и би могло да представлява проблем за безопасността на превозите. Качеството на продукта, който железопътната ни мрежа може да предложи към днешна дата е на незадоволително ниво, но с относително високи инфраструктурни такси за достъп, целящи да покрият в по-голяма степен дефицита за поддържането на мрежата, резултат от ниския трафик.

Производственият капацитет на НКЖИ, в качеството ѝ на единствен инфраструктурен управител на железопътна инфраструктура в Република България, е 28 000 хил. влак-километра за товарни превози и 35 000 хил. влак-километра за пътнически превози. Средната използваемост на капацитета в последните няколко години е около 66%. Само в определени железопътни участъци и линии, се достига до повишено

насищане на капацитета и то поради извършване на ремонти на железния път и съоръженията в последните години.

Железопътната мрежа на България, все още се разглежда като „затворена” най-вече поради недостатъчен брой изградени връзки с железопътните мрежи на съседните ни държави: Турция, Гърция, Сърбия и Румъния. Все още, България няма железопътна връзка с Република Македония, което силно ограничава възможностите за развитие на търговските отношения между съседните страни и особено на граничните ни региони.

Освен железопътни линии в железопътната мрежа на Р. България се поддържат и следните прилежащи съоръжения и устройства:

- 820 бр. прелези;
- 145 бр. тунели с обща дължина 44 472 м по нормалните жп линии;
- 41 бр. тунели с обща дължина 3 068 м по теснопътните жп линии;
- 959 бр. жп мостове с обща дължина 40 756 м по нормалните железопътни линии;
- 23 бр. жп мостове с обща дължина 616 м по теснопътните железопътни линии.

По отношение на отделните елементи на железния път, състоянието на релсовия път в момента е, както следва:

1. Земното платно е с недостатъчна носимоспособност, което в следствие на динамичните натоварвания от подвижния състав води до натрупване на значителни деформации. Липсва предпазен пласт, което води до интензивни деформации през летните сухи периоди, поради явяващите се големи пукнатини в короната на земното платно и изтичане на баласта в тях. На места липсва противозамръзващ пласт, което води до интензивни деформации през пролетния сезон вследствие размразяването. В железопътната мрежа се използват над 700 хиляди траверси СТ-4 със скрепления ПАК 68 И, напукани и с разбити гнезда за анкерния болт, което надвишава 9 % от вложените такива;
2. В местата с вложени траверси тип СТ4-Т и СТ4-Д при криви с радиуси по-малки от 500 м. се наблюдава масово скъсване на тирфони, с което се създават предпоставки за увеличаване на междурелсието и повишаване на риска от аварии и катастрофи;
3. Значителни по дължина са участъците от железния път с масово компрометирано ПАК 68 И скрепление;
4. Използват се често релси втора употреба. Вследствие на това съществуват трасета с релси със сработване над допустимото, налице са и множество пробоксувани и с вълнообразно износване релси;
5. Минимално е количеството на влаганите нови стрелки. Има сработени стрелки и намаления на скоростта в редица големи гари като Централна гара София, Пловдив, Стара Загора, Мездра, Синдел, Тулово, Дъбово и др.;
6. Много са участъците, в които при последното измерване с пътеизмерителна лаборатория и апаратура, не е в състояние да оцени и параметрира неизправността поради изключително лошото състояние на железния път. Това са места, където запасът на коефициента на сигурност на железния път е на границата на изчерпване, в следствие на което, се създават условия за увеличени странични и вертикални динамични удари, ускорено влошаване на параметрите на железния път и комфорта на влаковото движение и риска от пътуване;

7. Основните проблеми при стоманените железопътни мостове са висока степен на корозия, изтичане на оловото под лагерите, пукнатини по елементите на конструкциите, слаби или липсващи мерки за поддръжка.

Влошеното техническо състояние на железния път и съоръженията, води до промяна в съотношението на скоростите на движение спрямо проектните. При средна проектна скорост 103,9 км/ч за главните ни железопътни линии, допустимата скорост по книжка разписание е само 82,8 км/ч. Само в определени железопътни участъци се достига до повишено насищане на капацитета и то поради извършване на непрекъснати ремонтни дейности по железния път и съоръженията.

Познаването, задълбоченият анализ и оценка на техническото състояние на железопътната ни инфраструктура показва, че подобряване на техническото и оттам и на икономическото и състояние, може да се постигне, само чрез достигане на проектните скорости в отделните участъци и оттам и в цели основни направления. Достигането на проектните скорости на участъци от жп мрежата с по-голяма дължина и завишените скорости на движение в отделни участъци ще доведе до намаляване на времепътуването на всички категории влакове. Чрез прилагане на мероприятия по планиран ремонт и профилактика на мрежата, ще се постигне значително намаляването на броя на аварията, намаляване на енергийните разходи, подобряване комфорта на пътуване, привличане на повече товари и пътници, осигуряване на стабилен график за движение на влаковете и премахване на временни и постоянни намаления. ще доведе до повишаване сигурността на влаковото движение. Основната цел е ускоряване процеса на стабилизиране на железопътната ни мрежа и оттам повишаване на конкурентоспособността на железопътния транспорт.

Предлаганите решения за реализация са свързани с доставка на нови релси и възможно най-пълно задоволяване на необходимостта от траверси, скрепления и стрелкови части, обновяване на стрелковото стопанство, чрез въвеждане на стрелки от тежък тип на стоманобетонова траверсова скара, усилване и цялостно обновяване и рехабилитация на мостовете по главните железопътни линии, подобряване техническото състояние на жп тунелите по главните линии и привеждането на напречните им габарити в съответствие с изискванията на нормативните документи, ремонт на хидроизолация на тунелната облицовка и отводняването, поэтапно подновяването на железния път по главните жп линии с нова конструкция горно строене, включващо, стоманобетонени траверси за еластично скрепление SKL-14 или „Пандрол” и тежък тип релси UIC 60. За постигане на траен ефект на извършваните ремонти, да се предвидят мероприятия за заздравяване и отводняване на земното платно, както и полагане на нов безнаставов релсов път и привеждане на съществуващия в пълно съответствие с изискванията на нормативните документи.

В наши дни, важни показатели за анализ и оценка за развитие на железопътната инфраструктура са:

- Построени нови участъци от железопътни линии (км);
- Рехабилитирани железопътни линии (% от цялата железопътна мрежа);
- Електрифицирани железопътни линии (% от цялата железопътна мрежа);
- Удвоени железопътни линии (% от цялата железопътна мрежа);

- Железопътни линии, осигурени с нови системи за безопасност, сигнални и съобщителни системи (% от цялата железопътна мрежа);
- Икономисано време за пътуване;
- Брой новопостроени мостове и тунели.

На територията на страните от Европейският съюз има общо около 5000000 км асфалтирани автомобилни пътища, от които 61600 км са магистрала. Функционира и 215400 км железен път, от които електрифицирани са 107400 км. Има и около 41000 км вътрешни водни пътища. По-голяма част от инфраструктурата се развива и обновява от отделните държави, но с цел създаването на единна интермодална система, която интегрира мрежите на сухопътния, водния и въздушния транспорт, на цялата територия на Общността, европейските политици решават да лансират идеята за трансевропейската транспортна мрежа (TEN-T). Тя ще позволи на хора и стоки, да се движат бързо и лесно на територията на различните държави-членки, както и ще осигури международните връзки между тях. Създаването на ефективна TEN-T е от изключително значение и е ключов момент за построяване на липсващите връзки, разширяване на тесните участъци на инфраструктурата и осигуряване устойчивостта на транспортната мрежа.

Правната база за TEN-T е установена в Договора на Европейския съюз (глава XV), и има за цел стимулиране на развитието на трансевропейските мрежи като ключов елемент за създаването на вътрешен пазар и постигане на икономическа и социална кохезия, което включва взаимна връзка и оперативна съвместимост на националните мрежи. Определени и установени са нови съвременни критерии и методи за оценка на предложените проекти, като основното внимание е насочено към проектите разположени на определените от групата главни транс-европейски оси. Висок приоритет е даден на проектите с общоевропейско значение, които повишават социалното и икономическо приобщаване и устойчивото развитие на транспорта, наблягайки на проблемите с безопасността и защитата и опазването на околната среда.

Основни инфраструктурни проекти, които се изпълняват у нас през последните две десетилетия са по направленията на европейските транспортни коридори.

Проекта „Пловдив-Свиленград-Турска граница” обхваща реконструкция и частично удвояване на приблизително 151 км железен път, изграждане на контактна мрежа, тягови подстанции, системи за сигнализация, телекомуникации и мобилни комуникации (GSM-R), изграждане на съоръжения, които да позволяват бъдещо удвояване на цялата линия.

Вторият проект е участъка „Карнобат-Синдел”. С реализирането му, се цели завършване на големия удвоен електрифициран железопътен пръстен София - Мездра - Горна Оряховица - Синдел (Варна) - Карнобат -Пловдив - София, както и обслужване на превозите от и за фериботен комплекс Варна. Отсечката, е третият в железопътната инфраструктура на Република България железопътен Старопланински преход (след София - Мездра и Горна Оряховица - Тулово). Разположена е в планинска местност със сложен релеф и нестабилни откоси. С реализацията на този проект, се постига-скъсяване дължината на участъка с почти 10 км., избягване на потенциално опасни и слаби места по трасето на които в момента са дадени „намаления” на скоростта, подобряване на техническите параметри на железопътната линия в план и профил,

увеличаване на пропускателната способност, увеличаване на максимално допустимата скорост до 130 км/ч, намаляване на времепътуването в участъка Карнобат -Синдел, така и по цялото направление София-Карнобат-Синдел–Варна и намаляване на експлоатационните разходи за текущо поддържане.

Трети проект - железопътната линия Пловдив - Бургас е част от ТІНА мрежата и част от европейски транспортен коридор № 8 (Варна-Бургас-Пловдив-София-Тирана-Дурас-Бриндизи). Основните цели на проекта са чрез рехабилитация на отделни участъци от железопътната мрежа да се постигне достигане на проектната скорост 100-160 км/ч, повишаване качеството на железопътната инфраструктура в България и на транспорт-ната система като цяло, намаляване разходите за поддържане на железопътна инфра-структура, намаляване на времепътуването, повишаване на комфорта, сигурността и безопасността на железопътните превози и не на последно място, подобряване на екологичните условия в района на проекта.

Мостът над р. Дунав при Видин - Калафат е по направлението на Европейски транспортен коридор № 4. Той е основно транспортно съоръжение за свързването на железопътна мрежа на Република България с трансевропейската транспортна мрежа и компенсира малкото връзки по железен път с Република Румъния и други страни от северна Европа.

Развитието на мрежата трябва да се съсредоточи-освен по основната и разширена ТЕН-Т мрежа, към връзки с ИМТ Варна и Бургас, летища и индустриални клонове генериращи товари и приходи, и за пътнически превози и развитие на крайградски пътувания, и междуградски, с високо качество на услугата, конкурентна на автомобил-ния транспорт или въздушния за дълги разстояния. Приоритетно трябва да се поддържат товарните направления, които генерират основните приходи и имат ясна перспектива за развитието със значителни темпове.

Източници:

- [1] Вълков Р., Железопътна инфраструктура на Република България – начало, развитие, състояние и перспективи, 140 стр., С., 2012, ISBN 978-954-12-0213-5
- [2] Стратегия за експлоатация, поддръжка и развитие на железопътната инфраструктура в република България за периода 2019-2025
- [3] Вълков Р., Изпълнение на инфраструктурни проекти за интегриране на българската железопътна инфраструктура в Транс-европейската транспортна мрежа, Сборник доклади 12-та международна научна конференция ВСУ 2012, с. VI-65-70, ISSN 1314-071X.
- [4] Дискусионен форум “Ново начало за устойчиво развитие и управление на железниците, платформа 2025-2030”
- [5] Личен архив и Интернет

DEPENDENCE BETWEEN THE TECHNICAL CONDITION OF THE TRACK AND THE OPERATING SPEED OF THE ROLLING STOCK

Rusko Valkov, Yuri Todorov, Svetoslava Dimitrova,

VTU "T. Kableshkov", NRIC, "Metropolitan EAD"

Sofia 1574, 15, "Geo Milev" Str., RvU-G.Oryahovitsa, Sofia, 121 Knyaz Boris I Str.

NRIC, Sofia 110 M.Luiza Str.

BULGARIA

Keywords: railway, operating speed, rolling stock, interoperability, Trans-European transport network

Abstract: In the report are considered and analyzed the technical condition of the track (its main elements), the most important factor of which depends on the operating speed of the rolling stock. The main parameters of the railway network of the Republic of Bulgaria are outlined. The total length of the railway infrastructure in the country, the average and the density per square meter are stated. territory and analyzed strategies for development and improvement of the state of the network in order to successfully integrate into the Trans-European Transport Network.

The production capacity of NRIC, as the only infrastructure manager of railway infrastructure in the Republic of Bulgaria, is 28000 thousand train-kilometers for freight transport and 35000 thousand train-kilometer for passenger transport. The average capacity utilization in the last few years is about 66%. Only in certain railway sections and lines, increased saturation of capacity is achieved due to repairs of the railway and facilities in recent years.

Bulgaria's railway network is still considered "closed" mainly due to the insufficient number of established connections with the railway networks of our neighboring countries: Turkey, Greece, Serbia and Romania. Still, Bulgaria does not have a railway connection with the Republic of Macedonia, which severely limits the opportunities for the development of trade relations between neighboring countries and especially our border regions.