



КРАТЪК ОБЗОР НА НЯКОИ ИКОНОМИЧЕСКИ ПРОЕКТИ НА UIC И ВЪЗМОЖНОСТ ЗА ПРИЛАГАНЕТО ИМ ПРИ СРАВНЕНИЕ НА ВАРИАНТИТЕ

Николай Арnaudов, Майя Иванова
nikiarbg@mail.bg, mai_5e@abv.bg

инж. докторант, доц. д-р. инж., ВТУ „Тодор Каблешков” - гр. София, ул. Гео Милев 158
БЪЛГАРИЯ

Резюме: *Все по-голямо значение за ефективността и ползата от една жп линия в условията на пазарна икономика и време на затруднено осигуряване на средства има финансовата изгода от нея. Печалбата се явява първостепенен фактор при определяне на основните проектни и експлоатационни изисквания при избора на вариант.*

Основна позиция при проектиране или при реконструкция на железен път се явява избора на най-доброто измежду няколко конкурентни трасета за по-нататъшна подробна разработка. Прието е у нас този избор да става на база сравнение на вариантите по технико-икономически показатели. То включва чисто техническите показатели на линията (показатели на трасето, на плана и на профила) и икономически показатели (определяне на строителните разходи, експлоатационните разходи – електроенергия и/или дизелово гориво, влаков персонал и поддържане на железния път).

Ключови думи: *оптимизиране, разходи, сравнение, варианти, икономическа, полза, инфраструктура, надеждност*

ВЪВЕДЕНИЕ

Все по-голямо значение за ефективността и ползата от една жп линия в условията на пазарна икономика и време на затруднено осигуряване на средства има финансовата изгода от нея. Печалбата се явява първостепенен фактор при определяне на основните проектни и експлоатационни изисквания при избора на вариант.

Основна позиция при проектиране или при реконструкция на железен път се явява избора на най-доброто измежду няколко конкурентни трасета за по-нататъшна подробна разработка. Прието е у нас този избор да става на база сравнение на вариантите по технико-икономически показатели. То включва чисто техническите показатели на линията (показатели на трасето, на плана и на профила) и икономически показатели (определяне на строителните разходи, експлоатационните разходи – електроенергия и/или дизелово гориво, влаков персонал и поддържане на железния път). Докато разходите по отношение на проучване, проектиране и строителството са сравнително точни и лесни за определяне, то изчислението на експлоатационните разходи свързани с движението на влаковете, поддържането на железния път за периода на използване на дадена жп линия са сложна и комплексна задача, зависеща дори и от фактори извън сферата на железопътния транспорт. Нещо повече, в съвременните условия е необходимо да се обърне внимание на взаимното влияние на транспорта и развитието на районите, които свързва, заетостта на населението в тези райони, демографските процеси там, опазването на околната среда, разширяване на външноикономическите връзки и др. Ако

бъде намерен такъв модел за по-точно определяне на тези разходи, то тогава би могло средствата, отпускани за железопътен транспорт да бъдат управлявани по-рационално.

Сериозен опит да бъде направено това са проектите на Международния съюз по железен път (UIC) Factor 3 formula и InfraCost.

ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРОЕКТА INFRACOST

Железопътните администрации на Западна Европа експлоатират инфраструктура от жп линии с дължина повече от 200 хил. км. Разходите за текущо поддържане, модернизация, организацията на движение на влаковете и изпълнение на управленчески функции достигат 20 – 25 млрд. евро на година. Освен това, частни компании и държавата финансират строителството на нови инфраструктурни обекти.

Разходите за инфраструктура достигат 30-50 % от общите, но те значително се различават за отделните страни членки на ЕС, което затруднява сравнителното изследване на международно ниво.

За много заинтересовани организации е съществено важно да настъпи промяна на ситуацията с големината на разходите и характеристиките на инфраструктурата. Една от задачите в тази област е формулирана от Международния съюз по железен път (UIC) в проекта Factor 3 formula, който има за цел да удвои превозната способност и същевременно да съкрати разходите наполовина. Решението на тази задача значително ще увеличи конкуренцията на железопътния транспорт с другите видове транспорт.

За разлика от операторите превозвачи инфраструктурните компании изпитват натиска на конкуренцията само косвено. Управлението на инфраструктурата често има монополен характер, трябва да възникнат извънредни обстоятелства, за да подтикнат ръководството към изучаване възможностите за повишаване на ефективността на разходите и подобряване на експлоатационните характеристики.

Практиката на поставяне и формулиране на задачите в Западна Европа и извън нейните предели показва своята целесъобразност за даден вид дейност, като привлича вниманието към нивото на технологична и управленческа ефективност и по този начин отсява най-добрите методи и опит, след което предлага стратегии и планове за действие, които ще позволят на всяка железопътна компания да реализира откритите се пред нея възможности.

Започвайки от средата на 90-те години на миналия век UIC се явява спонсор на международния проект InfraCost, в рамките на който се създава база данни за разходи през жизнения цикъл и обслужването на инфраструктурата на железния път в 14 страни на Западна Европа, шест в Северна и Централна Америка и четири в Източна Азия. Съпоставянето на такива данни е важно от гледна точка сравнение разходите и показване потенциала за развитие.

РАЗХОДИ ПРЕЗ ЖИЗНЕНИЯ ЦИКЪЛ НА ЕДНА ЖП ЛИНИЯ

Базата данни на InfraCost позволява да се направи оперативно сравнение и да се покажат тенденциите. С цел да се определят основните елементи на разходите през жизнения цикъл InfraCost взима под внимание:

- Инвестицията в нови обекти от инфраструктурата по големи сходни проекти
- Данни за текущото състояние и модернизация на действащата инфраструктура на разглежданите в проекта железопътни мрежи
- Методи и практики на управлението на движение на влаковете, включително системи за сигнализация и свързаните видове дейности

Голямо внимание е отделено на маркирането на факторите, влияещи на размера на разходите и условията за експлоатация на мрежата. Поради факта, че разглежданите железни пътища се отличават по географски характеристики, големината на трафика и условията на експлоатация, е приет метод за относително представяне на данните, който създава възможност за тяхното сравнение (Benchmark).

Различните инвестиции варират в достатъчно широки граници: от 500 евро/м при замяна на елементи на горното строене до 10000 евро/м при проектиране на нови линии. Отклоненията от средните стойности в случай на по-малки разходи достигат до 10-20%, рядко превишават 30%.

В Западна Европа средните разходи за текущо поддържане и ремонт на магистралните жп линии (като изключим гарите) са от порядъка на 60 000-65 000 евро/км за 1 година. Отклоненията от средното ниво са значителни – от 40% под средното до 30% отгоре.

В рамките само на Европа отклоненията от средното ниво са дори още по-големи. Поддържането на железен път първи клас в САЩ струва около 20 000 евро/км (и тук се изключва коловозното развитие в гарите), което е 1/3 от средните за Европа разходи. За сравнение: на интензивно натоварените пътнически линии в Япония и Хонг Конг средната величина разходи достига порядък 160 000 евро/км.

От търговска гледна точка разходите за инфраструктура следва да се съпоставят с обемите на превозвания товар и използването на пропускателната способност на различните железопътни мрежи. Показателят на приведения товарооборот в ткм/км при път в Северна Америка превишава европейския 3-4 пъти, в Азия – 5 пъти, т.е. европейските жп линии имат най-големи разходи за единица изпълнени превози. В резултат разходите за приведен тонкилометър в Азия са почти 2 пъти по-малки, а в сравнение със Северна Америка тази разлика е още по-голяма.

Динамиката на снижение на разходите за инфраструктура в Западна Европа, започвайки от средата на 90-те години, се характеризира с различни тенденции. В периода 1994 – 2000 г. средно разходите за текущо поддържане са се понижали с 10% (в отделни страни с 20%) при увеличение на разходите за обновяване.

Делът на разходите за системите за управление на движението достига ¼ от разходите за инфраструктура, които за страните от Западна Европа достигат 8-9 млрд. евро за година. В тази категория влизат разходи за персонал, обслужващ средствата за сигнализация по места, диспечери и служители в центровете за управление на движението. Заплатите на персонала се явяват основен елемент на разходите, който определя значението на фактора ръст на производителността на труда, който пък от своя страна има значение за намаляването на тези разходи. Централизираните управления с високо ниво на автоматизация се отличават с много по-висока производителност и по-малки експлоатационни разходи в сравнение с многочислени местно обслужвани управления. Но също така големите инвестиции в съвременни системи са оправдани само при определено количество превози по дадена линия.

Разходите за управление и експлоатация в зависимост от условията и степента на сложност е показателно да се сравняват на база влаккилометри. В този случай средните разходи са от порядъка на 0.75 евро/влаккилометър.

КАЧЕСТВЕНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В базата данни на InfraCost са отразени въпроси по управлението на основни фондове, включително разходи по различни елементи на инфраструктурата за периода на тяхната служба, оценка на необходимостта от реинвестиции и влияние на модернизациите на качествено ниво на пътя. Също така е събран обширен материал за връзката между сериозността на отказите на елементите от инфраструктурата и влиянието им върху продължителността на неизправностите в движението.

Получените резултати свидетелстват, че инфраструктурата на пътя на редица европейски жп администрации е отслужила своя срок, което е следствие от недостатъчни инвестиции в продължение на много години и забавени работи по текущо поддържане. Необходими са значителни допълнителни инвестиции в перспектива за ремонт и модернизация на инфраструктурата. Сравнението на качествените характеристики на инфраструктурата е затруднено не само от различната възраст на елементите и, но и от нееднородността на данните, а така също и липсата на унифицирани определения. Работата по проекта InfraCost потвърди, че качеството на управление на характеристиките на пътя определя потенциала за съкращение на разходите през срока на служба. Необходимо е железопътните администрации да обърнат внимание на този факт.

Факторите надеждност, експлоатационна готовност заедно с ремонтпригодност и безопасност (RAMS) се явяват основополагащи от гледна точка на определяне качествата на инфраструктурата. Тече процес за изработване на единно мнение, че тези аспекти и тяхната важност от гледна точка на потребителите (компаниите-оператори и крайните потребители –

пътници и собственици на товари) имат пряка връзка с разходите. Концепцията за парична оценка на факторите (RAMS) като „стойност на последствията от прекъсване на движението” е относително нова, методиката за получаване на такава количествена оценка не е достатъчно отработена. И все пак началните резултати, получени в редица страни показват, че временните ограничения на скоростта както и прекъсванията на движението могат да доведат до съществени допълнителни разходи за ползвателите на железопътната инфраструктура, при което в много случаи тези загуби съществено превишават разходите, необходими за отстраняване на причината. Това важи в по-голяма сила за натоварените зони, където прекъсванията в движението или закъснението на влакове са чести явления. Анализът в европейските страни показва, че закъснението на влакове по причина проблем с инфраструктурата е в диапазона 20-60%.

УПРАВЛЕНИЕ НА РАЗХОДИТЕ

Железопътните администрации използват понякога напълно противоположни стратегии за управление на основните фондове, при което съществено важно е да отбележим отсъствието на една приемлива за всички случаи концепция за управление на разходите през срока на служба. Налице са обширна група фактори, които могат да оказват съществено (до 30% в зависимост от конкретните условия) влияние на разходите. Затова при всеки конкретен случай е необходим подробен анализ.

Заедно с това обаче можем да идентифицираме няколко важни фактора, общи за много случаи. На първо място това е заплащането за труд, на което се падат до 90% от разходите при превоз и експлоатация, до 50% от разходите за текущо поддържане и до 30% от разходите за инвестиции и реинвестиции. Тежките условия на работа водят към понижаване делът на производителността на труда като отношение към заплащането, често това отношение е по-малко от 50%. При тази ситуация е необходимо въвеждане на иновация, която да подобри условията на труд и да повиши производителността. На този факт често не се отделя достатъчно внимание.

Около 1/3 от разходите през жизнения цикъл на инфраструктурата се отделят за материали и логистически услуги. Направените аналитични изследвания отразяват достатъчно голямата разлика в закупните цени в отделните страни от Западна Европа и отсъствие на тенденция за използване предимствата на общия пазар.

РАЗХОДООБРАЗУВАЩИ ФАКТОРИ

Факторите, влияещи на разходите са многочислени, но те могат да бъдат групирани в четири основни категории:

- Конфигурация и степен на сложност на мрежата
- Ниво на качеството и състояние на основните фондове
- Използване на мрежата
- Условия за текущо поддържане и инвестиции

Ако разгледаме в качеството на пример първата категория, то степента на сложност на мрежата (в частност железопътното развитие) определя инвестиционните разходи и до 50% от разходите за текущо поддържане, а също така увеличава риска от откази, които снижават експлоатационната готовност.

Простата схема на жп мрежа с проста система за експлоатация може да бъде ефективна от гледна точка разходи и да работи с висока степен на надеждност, както например е в Япония, където действа именно такава логика.

Организацията по разпределянето на прозорците за текущо поддържане и ремонт и тяхната продължителност се явява още един важен фактор. Също така производителността в значителна степен (от порядъка на няколко пъти) зависи от организацията до достъпа до инфраструктурата и от условията за неговото получаване.

Състоянието на подвижния състав е още един съществен фактор. Въпреки че е събран значителен обем знания в областта на взаимодействието на подвижния състав и железния път, липсват точни оценки на разходите, предизвикани от дефекти на пътя или подвижния състав, а вече има основание да се мисли за ускорение темповете на нарастване на тези разходи. От друга страна, има достатъчно убедителни данни, че инвестицията в подобрене както на

състоянието на инфраструктурата на пътя, така и на подвижния състав е изгодно и за двете страни: собствениците на инфраструктурата и компаниите – превозвачи.

ПЕРСПЕКТИВИ

Общозвестни са няколко направления за повишаване на ефективността на управление на разходите за инфраструктура и за нейното използване. Те не са нови, много железопътни администрации имат опит, който може да се окаже полезен за собствениците на инфраструктура в съвременните условия.

В проекта InfraCost са определени няколко направления, обещаващи възвращаемост в по-близко време:

- Моделиране и реализация на по-гъвкави условия на работа, гарантиращи повишение на производителността на текущото поддържане на инфраструктурата и инвестициите;
- Систематично регулиране на условията за достъп до инфраструктурата с отчет на фактора разходи;
- Инициативи по провеждане на международни програми за покупка, включително съвместни предприятия и мероприятия по стандартизация;
- Увеличаване контрола по планиране на ремонтните работи и тяхното изпълнение.

Важно е да се помни, че мениджърите по инфраструктурата са длъжни да контролират използването и съхранението на нейните скъпоструващи обекти. В този контекст е необходимо да се отбележи, че знанията и опита на персонала, ангажиран с всекидневната работа, се губи, защото те рядко могат да бъдат формулирани във вид, който да оказва управленско въздействие.

Търговската оценка на техническите и експлоатационните въпроси често се пренебрегва, особено на корпоративно ниво. Незначителното число на практически решения се приема с добре подготвено търговско обосноваване. Необходими са системни стратегически изследвания, в това число по въпроса за съчетаване на концепции с голям обем превозна дейност с по-ефективната от гледна точка на разходи и производителност експлоатация на инфраструктурата. Надеждността се явява един от критичните фактори за увеличаване на конкурентноспособността на железопътния транспорт и тя много зависи от състоянието на инфраструктурата. Това е особено важно за европейския транспортен пазар, на който железопътния транспорт трябва да усвои значителния прираст на превозите.

Все още предстои много работа в това направление. Проектите на UIC по оценка на разходите за инфраструктура се явяват тласък за аналогични действия на членуващите в него страни, тъй като безспорно е наличието на сериозен потенциал за по-ефективно управление на инфраструктурата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как Българските железници като член на UIC, и в контекста на пълноправното членство на България в ЕС, биха могли да се възползват от опита, получен от работата по тези проекти, за да се рационализира начина за избор на най-добър вариант, като се отчита влиянието на управлението на разходите през периода на експлоатация на трасето и по този начин да се оптимизира изразходването на и без това оскъдните средства, отпуснати за железопътен транспорт. Към момента изборът на вариант за подробна разработка, както бе споменато в началото, при проектиране на нови и реконструкция на съществуващи жп линии у нас става чрез сравняване на вариантите по капиталови /строителни/ и експлоатационни разходи. Строителните разходи са: за земни работи, за съоръжения, за горно строене, за електрификация. Експлоатационни са разходите за: електроенергия, влаков персонал, годишно поддържане на пътя. Единичните стойности за всички тези разходи се определят по приблизителни и не много ясни и точни критерии. Възможен вариант за прилагане е направо да се взаимства изготвяния по проекта InfraCost метод за относително представяне на данните (Benchmark) и неговите сравнителни стойности да бъдат заложили като единични цени за съответния вид разход, в зависимост от категорията на жп линията, географското положение и другите определящи фактори. Друга възможност е по гореописания начин и при наличие на достатъчно информация от жп секциите за споменатите разходи да бъде съставен такъв метод за нашите условия, който би дал още по-точна картина на състоянието, но той ще важи само за условията в България. За целта е необходимо да се анализира натрупаната до момента информация през време на

експлоатация от нашата железопътна мрежа за разходите за годишно поддържане, разходи по организация на управление на влаковете, и ако е възможно и има данни за финансовите загуби от временно спиране на движението поради дефекти на пътя или подвижния състав. Изготвянето на подобен сравнителен метод би бил полезен не само при сравнение на вариантите в проектирането, а и в процеса на експлоатация на вече съществуващите жп линии, защото на база получените резултати ще могат да се отсеят добрите практики и методи и да се съставят планове и стратегии за действия, които да спомогнат за едно по-рационално усвояване на паричните средства, от което ще имат полза както всички участници в процеса на изграждане и експлоатация на инфраструктурата, така и крайните клиенти на железопътния транспорт.

ЛИТЕРАТУРА:

[1] Stalder, O., Die Kosten des Fahrweges im internationalen Vergleich – ein Projekt der UIC, EI – Eisenbahningenieur (52) 2/2001.

AN OVERVIEW OF SOME UIC's ECONOMIC PROJECTS AND POSSIBILITY FOR ITS USE BY COMPARISON OF VARIANTS

Nikolay Arnaudov, Maya Ivanova

*Todor Kableshkov University of Transport – Sofia, 158 Geo Milev str.
BULGARIA*

Key words: *optimizing, costs, comparison, variants, economical, interest, infrastructure, reliability*
Abstract: *In present days of world economic crisis and fund providing difficulties more important becomes the financial interest of a railway. The profit became first-rate factor by determining the main project and exploitation requirements by variants comparison. Basic step in design of a new or by reconstruction of an existing railroad is the selecting of the best route for detailed development. In our country this happens when the route variants are compared by technical and economical indexes. The technical indexes include: geometry indexes in plan (straights and curves) and longitudinal section (slopes and vertical curves). The economical indexes include: infrastructure costs (earthworks; linear constructions – culverts, bridges, tunnels; superstructure, electrification) and exploitation costs (electricity or diesel; train personnel; road maintenance). For many organizations, connected with the rail transport, is important to decrease these costs, but in the same time to increase exploitation parameters of their railroad nets. This is implemented in UIC's (International Union of Railways) "Factor 3 formula" project, which main goal is to double the traffic possibility and in the same time to decrease in a half the costs. Completing of this task will make the railway transport more competitive to other kinds of transport.*

Began in the middle of 1990's with main help of UIC the international "Infra Cost" project collects data of costs in the lifecycle and infrastructure maintenance of railways in 14 countries in EU, 6 in Central and North America and 4 in East Asia. On this database is developed a benchmark method, which provides comparison of different projects and their main cost characteristics. This method can be applied for Bulgarian Railway by comparison of project variants. This can be done in two ways: the first is to take benchmark parameters of the project and use it as single price for the considered value, depending on the category of railroad, topographical environment and others. The second one is, according to "Infra Cost" methodology, to create own benchmark method – this mean to collect, analyze and classify our railway administration data.