



Техничка и војногеографска процена железничке мреже Србије и Црне Горе

УДК: 656.2

Проф. др Драгутин Јовановић, пуковник,
и проф. др Слободан Мишовић*

Квалитет железничке мреже пресудно утиче на квалитет железничке саобраћајно-транспортне услуге, која има прворазредан значај за привреду и систем одбране. Познавање елемената железничке инфраструктуре омогућава правилно и рационално планирање употребе железнице за пружање саобраћајне подршке снагама одбране. Због тога је неопходна свеобухватна техничка и војногеографска процена железничке мреже, којом треба обухватити сва квалитативна својства простора око железничких пруга, њихову зону, правац протезања, квалитет опремљености службених места, вештачке објекте, техничко-технолошке параметре пруга и могућност претовара на средства других саобраћајних грана. Техничком и војногеографском проценом техничко-технолошких параметара посебно треба обухватити: максималну брзину кретања возова са теретом, максимално допуштено оптерећење пруга, највеће допуштене масе возова на пругама, њихов уздужни профил, допуштене габарите железничких возила са теретом, пропусну моћ пруга у конкретним условима и могућност њеног увећања.

Кључне речи: железничка мрежа, пруга, техничка процена, војногеографска процена.

Увод

Комуникацијска развијеност ратишта Србије и Црне Горе у целини је релативно неповољна. Наиме, постоје значајне разлике у развијености мреже комуникација појединих видова и грана у саобраћај-

* Проф. др Драгутин Јовановић, пуковник, запослен је у Управи за школство у Сектору за људске ресурсе Министарства одбране, а проф. др Слободан Мишовић на Факултету цивилне одбране у Београду.

ном систему. Северни део ратишта, на којем преовладава равничарски рељеф, карактерише развијенија мрежа комуникација. Јужни и југозападни део ратишта карактеришу:

- планински рељеф са долинама типа клисура и кањона;
- каналисане комуникације на природне проходне зоне и планинске превоје;
- могућност рушења или зарушавања појединих делова комуникација.

Наведене одлике тог дела ратишта, односно његове комуникацијске мреже, утичу на :

- услове за развој, употребу и остваривање темпа нападних дејстава појединих снага, нарочито копнених (оклопно-механизованих и моторизованих);
- успоравање темпа продирања у нападним операцијама;
- повећање времена трајања операција;
- чешћа обилажења појединих делова геопростора и значајнијих објеката.

Међутим, комуникацијска мрежа има и одређених предности, које је чине повољнијом за одбрану, дотур, евакуацију и извођење појединих облика борбених дејстава. На те предности знатно утиче комуникацијска мрежа лошијег квалитета која се може савладати без већих потешкоћа.

Комуникацијска развијеност израженија је меридијанским (север-југ), него упоредничким правцем (запад-исток). Таква развијеност и распоред комуникација омогућавају брже прегруписавање снага по дубини ратишта и брже продирање снага нападача ка централним и јужним деловима ратишта. У оквиру опште комуникативности ратишта СЦГ посматрају се развијеност и стање железничке мреже.

Елементи процене железничке мреже

Железничку мрежу чине железничке пруге са припадајућим објектима инфраструктуре, постројењима и опремом. Заједно с вучним и вученим возилима она чини основу железнице као сложеног система. Техничку и војногеографску процену железничке мреже треба, начелно, обављати на основу процене следећих елемената:

- зоне железничких пруга;
- квалитативних својстава ширег простора;
- могућности претовара терета;
- квалитета инфраструктуре;
- квалитета, односно опремљености службених места;
- праваца протезања и дужина пруга;
- вештачких објеката на пругама (мостови, тунели, вијадукти, и слично);
- техничко-технолошких параметара пруга итд.

Са становишта употребе железнице за потребе одбране, техничка и војногеографска процена техничко-технолошких параметара железничких пруга може да се обави на основу утврђивања:

- врста пруга;
- максималне брзине кретања возова;
- максимално допуштеног оптерећења пруга;
- највеће допуштене масе воза на прузи;
- уздужног профила;
- допуштеног габарита возила и терета,
- пропусне моћи пруга.

Пруга, као специфичан шински пут намењен за кретање шинских возила, главни је елемент железничке инфраструктуре. Она међусобно спаја службена места, односно разделне тачке. Основни елементи пруга, као шинског пута, које треба обухватити проценом јесу:

- почетна (исходишна), циљна (одредишна) станица или друго службено место;
- деонице пруге (међустанични одсеци);
- сигурносна и телекомуникациона опрема пруга.

Почетна (исходишна), циљна (одредишна) станица или неко друго службено место на железничкој прузи може да се дефинише као место формирања – расформирања и покретања возова. С обзиром на такву дефиницију, проценом треба обухватити постројења којима би станица требало да буде опремљена. То су:

- одговарајући станични колосеци;
- услужно-трговачки и економски елементи;
- транспортно-манипулативни простори (платформе и утоварно-истоварне рампе);
- претоварна механизација;
- одговарајућа сигнално-сигурносна и телекомуникациона опрема, и слично.

Поред наведене опреме, на службеним местима треба да постоји одговарајуће особље. Станични колосеци, са одговарајућим колосечним везама и осигурањима, омогућавају укрштање и претицање возова, и формирање и покретање нових возова. На станицама, зависно од намене и значаја, постоје основни и помоћни колосеци. У основне колосеке спадају:

- главни пролазни колосеци, који су продужетак отворене пруге;
- пријемно-отпремни колосеци, који су намењени за пријем и отпрему путничких и теретних возова,
- ранжирни колосеци, који су намењени за накупљање кола по правцима и станицама упућивања;

– утоварно-истоварни колосеци, који су намењени за утовар и истовар денчаних и колских пошилака.

Сви остали колосеци припадају групи помоћних колосека, које чине: извлачњаци, гаражни колосеци, локомотивски колосеци, спојни колосеци, колосеци за колску вагу и товарни профил (габарит), индустријски колосеци, итд. Изузетно значајна карактеристика станичних колосека коју треба процењивати јесте корисна дужина колосека, јер се највећа допуштена дужина возова на некој прузи одређује према корисној дужини главних колосека. Највећа допуштена дужина воза у станици, с обзиром на корисну дужину станичног колосека, одређује се према корисној дужини главног пролазног колосека и суседног дугеж, главног станичног колосека, тако што се од те две величине усвоји мања вредност. Највећа допуштена дужина воза добија се када се од корисне дужине колосека одузме дужина од 25 m за смештај локомотиве и дужина од 10 m као резерва за смештај воза:

$$L_{vmax} = L_{sk} - L_l - 2r_l \text{ [m]} \quad (1)$$

где су:

L_{sk} – корисна дужина станичног колосека (m);

L_l – дужина локомотиве (износи 20 m до 25 m);

r_l – резервна дужина која мора да се обезбеди за заустављање испред међика (обично износи пет метара за теретне возове и 10 m за путничке возове).

Та дужина воза може да се користи за одређивање дужине воза само у случају ако је једнака или мања од дужине воза добијене према подацима наведеним у табели 1.¹

Табела 1

Највећи допуштени број осовина према врсти кочења, врсти и брзини воза

Врста кочења	Врста воза	Брзина воза (km/h)	Највећи допуштени број осовина
Кочење брзог деловања	путнички воз	до 140	80
	теретни воз	до 100	100
		од 100 до 120	80
Кочење лаганог деловања	теретни воз састављен од различитих кола	до 80	150
	теретни воз састављен од истоврсних кола		180
Ваздушно кочење мешовитог деловања када се путничким возовима додају теретна кола	ако је путничка гарнитура до локомотиве	до 50	80
	ако је путничка гарнитура на крају воза	до 60	100

¹ Упутство о техничким нормативима и подацима за израду и извршење возног реда, ЗИЖ, Завод за НИП делатност ЈЖ, Београд, 1988.

Стварна дужина воза добија се сабирањем дужина преко несабијених одбојника свих возила у возу, изузев локомотиве, чија је дужина узета у обзир при одређивању највеће допуштене дужине воза у станицама, док се код вишеструке вуче узимају у обзир дужине потискивалице или запрежне локомотиве. Утврђена највећа допуштена дужина воза, с обзиром на корисну дужину станичних колосека, може да се прекорачи само у случајевима прописаним у *Саобраћајном правилнику*.²

Платформе и утоварно-истоварне рампе, као транспортно-манипулативни простори намењени за обављање операција утовара и истовара терета, саставни су део већине станица на железничкој мрежи. Њиховом величином треба да се обезбеди задовољење потреба за утоваром – истоваром одговарајуће количине терета у одређеном времену. На мрежи постоји ограничен број тих капацитета, који су у различитом стању. Величина утоварно-истоварних фронтава може да се одреди помоћу израза:

$$L_{u-i} \geq \frac{1}{n_{ds} \cdot n_d} \sum_l^k n_v \cdot l_v |m|, \quad (2)$$

где су:

- n_{ds} – број достава кола у смени на утоварно-истоварни фронт који је одређен на основу пропусне моћи утоварно-истоварног фронта;
- n_d – број достава кола, односно смена;
- k – број врста кола која доспевају на утовар – истовар;
- n_v – број кола сваке врсте;
- l_v – дужина кола сваке врсте (m).

Станице на мрежи су различито опремљене претоварном механизацијом и сигнално-сигурносном и телекомуникационом опремом.

Деоница пруге је део пруге од једне до наредне одвојене станице, односно разделне тачке, или до неке успутне станице, која у условима ратне опасности може да буде значајна за превозење. За сваку деоницу на свом подручју ЖТП утврђује пропусну моћ у условима паралелног – парног графика на једноколосечним и паралелног на двоколосечним пругама, и усклађује га са суседним железничко-транспортним предузећима. Интервал слеђења возова утврђује се за сваку деоницу на једноколосечним пругама, и то за сваки смер посебно.

Максимална брзина кретања возова на одређеној прузи, као њен основни техничко-технолошки параметар, ограничена је и зависи од максималних брзина добијених с обзиром на:

- врсту и способност вучног возила;
- карактеристике – способности пруге;

² *Саобраћајни правилник*, ЗЈЖ, Завод за НИП делатност ЈЖ, Београд, 1987.

- врсту и карактеристику возних средстава;
- врсту кочења;
- састав воза;
- место и положај локомотиве у возу.

Најмања брзина добијена на основу наведених параметара сматра се максималном брзином кретања возова. Та брзина се за вучно возило (локомотива) одређује зависно од услова кочења, дужине зауставног пута, нагиба пруге итд., и наведена је у одговарајућим упутствима.³ Под максимално допуштеном брзином, с обзиром на врсту и карактеристике возних средстава (кола), подразумева се највећа брзина којом се кола могу кретати с обзиром на њихову конструкцију, техничку исправност и опрему. За путничка кола та брзина је одређена и назначена на свим колима, док су теретна кола оспособљена за брзине од 60 до 120 km/h. Максимално допуштена брзина, с обзиром на карактеристике, тј. оспособљеност пруге, одређена је на основу:

- носивости колосека;
- карактеристика колосека у правцу и кривини;
- карактеристика скретница;
- опремљености пруге сигнално-сигурносним уређајима и постројењима и електровучним стабилним постројењима.

Максимално допуштена брзина, с обзиром на кочење, јесте највећа брзина којом воз може да се креће на разним нагибима пруге, узимајући у обзир врсту кочења и дужину зауставног пута. Локомотива може да има различит положај у возу, што је посебно изражено при превозењу у ванредним условима (вишеструка вуча). Од тога зависи и максимално допуштена брзина.

Максимално допуштено оптерећење пруге одређује се на основу носивости елемената доњег и горњег строја пруге. Оптерећење мостова и пропуста одређује се према одредбама Прописа о категоризацији пруга (*Прописи 325*), *Правилника о техничким мерама за оптерећење железничких мостова и пропуста (Правилник 316 ц)*, прописа за пројектовање и димензионисање мостова за железнички саобраћај у ванредним условима итд. За максимално меродавно оптерећење по осовини и дужном метру узима се мања вредност израчуната на основу носивости горњег и доњег строја пруге. Оптерећење по осовини железничких вучних и возних средстава добија се према изразу:

$$P_{os} = \frac{G_v + G_t}{n_{os}} |t/os|, \quad (3)$$

где су:

G_v – властита маса кола (t);

G_t – маса терета на колима (t);

n_{os} – број осовина на колима.

³ Упутство о техничким нормативима ..., исто.

Оптерећење по дужном метру железничких возила добија се према изразу:

$$P_{dm} = \frac{G_v - G_t}{l_v} |t/m|, \quad (4)$$

где је :

l_v – дужина возила мерена од чела до чела несабијених одбојника (m).

Свака пруга, зависно од способности да прими оптерећење од возила (оптерећења изражена по осовини или дужном метру), разврстава се у једну од категорија пруга. У мирнодопским, а поготову у ратним (ванредним) условима, јавља се потреба да се извесном пругом превезе одређени терет који прекорачује највеће допуштено оптерећење. Тада треба проверити носивост колосека ради доношења одлуке о превозењу по маси предимензионисаног терета. Носивост колосека може да се утврди на основу напрезања шине на савијање и процена општетехничког стања елемената горњег и доњег строја пруге.

Меродавна (оптимална) маса теретних возова на одређеној прузи чини максимално могућу масу и израчунава се према следећим елементима:

- дужини станичних колосека, односно највећем допуштеном броју осовина;
- оптерећењу локомотиве према меродавном отпору пруге;
- оптерећењу локомотиве при покретању возова с места;
- напрезању теглећих уређаја;
- сигурности кочења на падовима.

Према највећој допуштеној дужини станичних колосека, односно највећем допуштеном броју осовина, меродавна маса воза одређује се на следећи начин:

- за воз састављен од товарених и празних кола (воз мешовитог састава):

$$Q_m = m_o \left(q + \frac{P_d}{1 + \alpha} \right) |T|; \quad (5)$$

- за воз састављен од товарених кола:

$$Q_m = m_o (q + P_d) |T|; \quad (6)$$

- за воз састављен од празних кола:

$$Q_m = m_o \cdot q |T|, \quad (7)$$

где су:

m_o – највећи допуштени број осовина код једног воза, зависно од дужине станичних колосека,

q – просечна тара једне осовине (т/осовини),

p_d – просечно динамичко оптерећење једне осовине товарних кола (т/осовини).

Највећи допуштени број осовина код једног воза утврђује се на основу максимално допуштене дужине воза и просечног растојања између осовина, односно:

$$m_o = \frac{L_{vmax}}{l_o} | \text{осовина} |, \quad (8)$$

где су:

L_{vmax} – највећа допуштена дужина воза (m),

l_o – просечно растојање (m/осов.).

За одређивање највећег допуштеног броја осовина меродавна је станица са најмањом корисном дужином колосека на посматраној прузи.

Меродавна маса воза у односу на оптерећење локомотиве према меродавном отпору пруге одређује се према изразу:

$$Q_u = \frac{F_t - (W_{ol} + i_m \cdot L)}{w_{ok} + i_m} | t |, \quad (9)$$

где су:

F_t – вучна сила за (критичну) трајну брзину (daN),

W_{ol} – основни укупни отпор локомотиве за (критичну) трајну брзину (daN),

i_m – меродавни отпор пруге (daN/t),

L – маса локомотиве (t),

w_{ok} – основни специфични отпор кола у возу за (критичну) трајну брзину (daN/t).

У односу на оптерећење локомотиве при покретању воза с места меродавна маса воза одређује се према изразу:

$$Q_{pk} = \frac{1,10 \cdot F_a - W_{ol} + L(i_m + w_{ub})}{w_{ok} + i_m + w_{ub}} t, \quad (10)$$

где је:

F_a – атхезиона вучна сила (daN/t),

1,10 – повећање атхезионе силе пескарањем,

w_{ub} – специфична сила потребна за убрзање (daN/t),

w_{ok} – основни специфични отпор кола у возу при покретању – за $V=0$ (daN/t).

Меродавна маса воза у односу на напрезање теглећих уређаја на успонима одређује се према изразу:

$$Q_u = \frac{F_k}{i_m + 5} |t|, \quad (11)$$

где је:

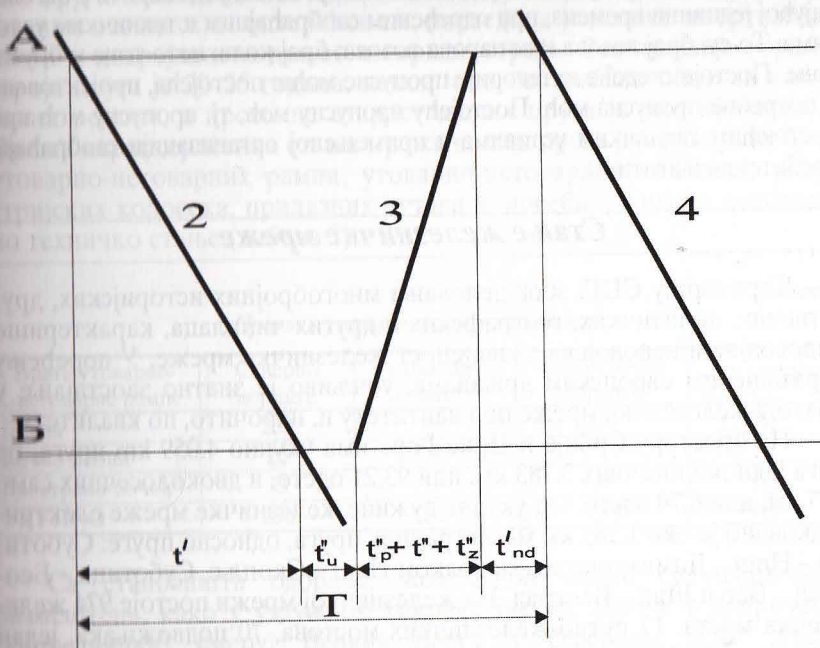
F_k – највећа допуштена вучна сила с обзиром на напрезање теглећег уређаја (daN/t).

Та маса зависи од величине вучне силе која може да се оствари на куки тегљеника с обзиром на допуштено напрезање теглећег уређаја. У Упутству о техничким нормативима и подацима за израду и извршење возног реда прописана је маса воза с обзиром на сигурност кочења на падовима (Q_{kc}).

Меродавна (максимално допуштена) маса теретних возова најмања је од свих наведених маса. Одређује се према изразу:

$$Q_{dop} = \min(Q_m, Q_u, Q_{pk}, Q_u, Q_{kc}) |t| \quad (12)$$

Пропусну моћ пруге чини оспособљеност да у одређеном временском периоду – уз одговарајућу техничку опремљеност, одређену врсту и серију вучних возила и усвојену организацију саобраћаја – пропусти одређену количину терета, односно возова или кола. Пропусна моћ пруге углавном зависи од непокретних средстава (пруге, постројења и инсталације), која омогућавају да се на прузи обави одређени рад у јединици времена. Сваки просторни размак на прузи има одређену пропусну моћ. На прузи са више просторних размака сваки размак има одређену пропусну моћ где најмања пропусна моћ заправо одређује пропусну моћ пруге. Најмању пропусну моћ има просторни размак на којем је најдуже време вожње воза (са свим потребним додацима). За једноколосечне пруге пропусна моћ се израчунава на основу периода графикана, а за двоколосечне пруге на основу меродавног интервала слеђења возова. Под периодом графикана (T) подразумева се време које је потребно за саобраћај једног пара возова на једном станичном одстојању (графикон 1).



Период графикана (T) од станице А до станице Б

Период графикана за једноколосечне пруге јесте време од отпра-вљања једног воза из једне станице до отправљања следећег воза истог смера из те исте станице. Период графикана 1 јесте време од проласка воза 2 кроз станицу А до проласка воза 4 кроз исту станицу. Он садржи следећа времена:

t' – чисто време вожње воза 2,

t_u'' – станични интервал укрштања,

t_p'' – додатак времена за полазак воза 3,

t'' – чисто време вожње воза 3,

t_z'' – додатак времена за заустављање воза 3,

t_{nd}' – станични интервал неједновременог доласка возова.

Приликом прорачуна пропусне моћи једноколосечних пруга прво се мора утврдити најнеповољнији и ограничавајући станични размак. На једној прузи са више просторних (станичних) размака најнеповољнији је онај на којем су најдужа чиста времена вожње возом у једном и у другом смеру. Ограничавајући станични размак је размак на којем су најдужа чиста времена вожње возова, заједно са додацима за полазак, заустављање и станичне интервале. Пропусна моћ пруге је различита за различите типове графикана саобраћаја возова. Она се посебно израчунава за паралелне, непаралелне, парне и непарне графиконе. Пропусна моћ пруге израчуна-

ва се и изражава у одређеним јединицама, које се могу остварити у одговарајућој јединици времена, при одређеним саобраћајним и техничким условима. То су: број возова или парова возова; број кола; нето-тоне и бруто-тоне. Постоје следеће категорије пропусне моћи: постојећа, пројектована и потребна пропусна моћ. Постојећу пропусну моћ, тј. пропусну моћ при постојећим техничким условима и примењеној организацији саобраћаја, треба проценивати.

Стање железничке мреже

Територију СЦГ, због деловања многобројних историјских, друштвених, политичких, географских и других чинилаца, карактерише недовољна и неповољна развијеност железничке мреже. У поређењу с развијеним европским државама, уочљиво је знатно заостајање у развоју железничке мреже по квантитету и, нарочито, по квалитету.

На простору Србије и Црне Горе има укупно 4.059 km пруга, од чега једноколосечних 3.783 km, или 93,21 одсто, и двоколосечних само 277 km, или 6,79 одсто. Од укупне дужине железничке мреже електрификовано је око 1.185 km магистралних пруга, односно пруге: Суботица – Ниш – Димитровград, са краком Ниш – Скопље, Суботица – Београд – Бар и Шид – Београд. На железничкој мрежи постоје 974 железничка моста, 17 путно-железничких мостова, 70 подвожњака, један надвожњак, 420 тунела разних дужина, око 800 укрштања пруга и путева савременог или осавремененог коловозног застора и око 700 железничких станица и постаја (табела 2).

Табела 2

Преглед вештачких објеката на железничкој мрежи

Врста објекта	Северно војиште	Југозападно војиште	Југоисточно војиште	УКУПНО
Железнички мост	363	180	431	974
Подвожњак	31	4	36	71
Тунел	108	166	146	420
УКУПНО	502	350	613	1.465

Железничка мрежа Србије и Црне Горе има релативно малу густину – свега 3,9 km на 100 km². Највећа густина је у северном делу, односно северно од река Саве и Дунава, где се налази око 40 одсто свих железничких пруга.

Стање наших пруга у вези с допуштеним осовинским оптерећењем је неповољно, је је од укупне дужине пруга 45,9 одсто оспособљено да прими осовинско оптерећење 22,5 t/осовини, 19,3 одсто може да прими осовинско оптерећење 20 t/осовини, док остатак пруга има допуштено оптерећење ниже од 20 t/осовини, па чак и до 12 t/осовини. Пруге су у таквом техничком стању да се пројектоване брзине (60–160 km/h) остварују само на 18 одсто укупне дужине, и то максимално допуштеном брзином од 120 km/h на 163 km магистрал-

них пруга. Наведено неповољно стање, у вези с брзинама и допуштеним осовинским оптерећењем, последица је велике амортизованости и дотрајалости доњег и горњег строја. Век трајања горњег строја пруга је 20–25 година, након чега би требало обавити капитални ремонт, а просечна старост наших пруга је око 36 година.⁴ Општа карактеристика стања мреже наших пруга је недовољан број утоварно-истоварних рампи, утоварно-истоварних колосека, индустријских колосека, прилазних путева и, посебно, њихово неповољно техничко стање (табела 3).

Табела 3

Преглед утоварно-истоварних рампи

Врста утоварно-истоварне рампе	Северно војиште	Југозападно војиште	Југоисточно војиште	УКУПНО
Бочна	238	17	114	369
Бочно-чеона	25	4	3	32
Двострано-бочна	33	–	27	60
УКУПНО	296	21	144	461

Са становишта одбране, железничке пруге су неповољно размештене, како у уздужном (меридијански), тако и у попречном (упореднички) смеру. Већина пруга у северном делу земље конвергира магистралном правцу: Суботица – Нови Сад – Београд. Оне се код Београда, преко два моста (панчевачки и стари железнички), укључују у београдски железнички чвор. Из Београда железничке пруге дивергирају на југ земље, ка Бару, Приштини, Врању (Скопљу) и Димитровграду. Изузетак од те геометријске правилности чини крак пруге који се од Инђије (Старе Пазове) одваја ка Руми, и преко моста на реци Сави, код Шапца, протеже на југ, преко Лознице, до Зворника.

На целокупној железничкој мрежи могу да се издвоје следећи значајнији железнички чворови: Нови Сад, Београд, Велика Плана – Лапово, Сталаћ, Краљево, Мала Крсна, Пожега, Ужице, Чачак, Ниш, и Косово Поље. Поред железничких чворова, као уска грла могу се појавити и поједини пружни правци који се не могу заобићи неком другом пругом.

Попречне железничке пруге се благо повијају на север или југ, и имају смер југозапад–североисток. Две периферне пруге имају општи правац југозапад–североисток⁵:

- Апатин – Сомбор – Суботица – Хоргош;
- Пећ (Призрен) – Приштина – Ниш – Димитровград.

Општи смер северозапад–југоисток имају железничке пруге:

- Богојево – Нови Сад – Тител – Вршац (Бела Црква);

⁴ Д. Јовановић, *Железнички саобраћајно-транспортни систем у функцији одбране СРЈ* (стручни рад), ВА ШНО, Београд, 2002.

⁵ М. Павловић, *Регионална војна географија I*, Сектор за ШОНИД, ВА ВЈ, Београд, 1999.

- Шид – Београд – Пожаревац – Мајданпек – Зајечар (Неготин);
- Ужице – Краљево – Крушевац – Ниш – Димитровград.

Распоред железничких пруга према нападним правцима за поједине варијанте агресије приказан је у табели 4.

Табела 4

Распоред железничких пруга по нападним правцима

Варијанта агресије	Нападни правци	Упореднички (попречни) пружни правац	Меридијански (уздужни) пружни правац
Западна	славонско-војвођански	8	6
	дринско-великоморавски	1	3
	вардарско-моравски	1	3
	херцеговачко-рашки	2	1
Источна	балканско-косовски	2	5
	панонско-шумадијски	9	7

Војногеографска процена железничке мреже обављена је за сваки нападни правац, чиме је покривена целокупна железничка мрежа. На пример, за дринско-великоморавски нападни правац у случају западне варијанте агресије процена је следећа:

- правац обухвата западну војногеографску област ратишта;

- на западу је ограничен реком Дрином, на северу планином Цер, Поцерином и реком Савом, на југу се граничи са херцеговачко-рашким нападним правцем, односно обронцима планина Златибора, Голије и Јастрепца, а на истоку граница је река Велика Морава;

- пруга је једноколосечна, железничка мрежа има укупну дужину 823 км;

- од значајнијих објеката инфраструктуре мрежа има: 158 мостова, 135 тунела, 14 подвожњака, осам вијадукта, 111 утоварно-истоварних места и пет војно-индустријских колосека (ВИК);

- на мрежи има 59 службених места и 49 разних врста утоварно-истоварних рампи;

- на основу процењених могућих нападних праваца, издваја се пет железничких пруга, а најосетљивији железнички правац се провлачи кроз Овчарско-кабларску клисуру без могућности једноставнијег обилажења;

- у уздужном (меридијански) правцу издвајају се следећа три пружна правца: а) Рума – Зворник, б) Београд (ранжирна) – Ресник – Пожега – Прибој, и в) Лапово – Краљево;

- у попречном (упореднички) правцу издваја се правац Пожега – Краљево – Сталаћ.

Процењени и прорачунати техничко-експлоатациони подаци пруга на дринско-великоморавском нападном правцу у случају западне варијанте приказани су у табели 5.

Техничко-експлоатациони подаци пруга на дринско-великоморавском нападном правцу (западна варијанта агресије)

Назив групе	Број колосека	Допуштено оптерећење пруге		Пропусна моћ	Макс. доп. маса воза	Максимална брзина воза	Утоварно-истоварне рампе				ВИК	Вештачки објекти				
		т/осов.	т/м				по осовинско дужном метру	часона	једно-струко бочна	двоструко бочна		комбиновано	Служ. места	Мост	Подвожњак	вијадукт
кол.				пари воз./24h	т	km/h	ком.	ком.	ком.	ком.	ком.	ком.	ком.	ком.	ком.	
Пруге меридијанског правца																
Рума-Зворник	1	до Платичева 22,5	7,2	38	770	Рума-Никинци 70 Никинци-Шабац 50 Шабац-Прињавор 40 Прињавор-Зворник 80		6	1	14	17					4
			од Платичева 16													
		5,0														
Београд-Ресник-Пожега-Прибој	1	22,5	8,0	26	1.000	Београд-Степојевац 70 Степојевац-Дивци 80 Дивци-Прибој 70		14		14	102			5	4	119
Лапово-Краљево	1	20,5	8,0	42	1.200	60		10		12	34					2
Пруга упоредничког правца																
Пожега-Краљево-Сталаћ	1	до Ратине		36	1.050	до Ратине 80 од Ратине 50		17	1	19	50	1	9	4	10	
		22,5	8,0													
		18,0	6,4													

На основу војногеографске процене железничке мреже и сагледавања целовитог стања, потребно је да се наша железница брзо и неизоставно прилагоди и укључи у јединствени европски железнички систем. За укључење у железнички систем Европске уније потребно је да се наша железница технички и технолошки што више прилагоди европском систему. У првој фази модернизације магистралне пруге треба оспособити за брзине од 160 km/h. Прилагођавање треба да се обави према одговарајућим прописаним условима, усклађеним на нивоу Међународне железничке уније. Са техничког аспекта, треба прилагодити:

- железничку инфраструктуру (пруга);
- сигнално-сигурносна и телекомуникациона средства и системе;
- вучна возила;
- путничка и теретна кола;
- информационе системе;
- средства комбинованог транспорта.

С технолошког аспекта, прилагођавање наше железнице треба да се обави у домену:

- организације теретног, путничког и комбинованог саобраћаја;
- обезбеђења одговарајућег квалитета услуга у путничком и теретном саобраћају;
- организације рада на пограничним станицама ради што краћег задржавања возова, путника и терета;
- укључивања наше железнице у европске стручне асоцијације, заједнице, друштва, савезе, и слично.

Сигнално-сигурносна и телекомуникациона средства и системи морају да се прилагоде европским стандардима да би се обезбедили:

- компатибилност између железница и у систему вучно возило-сигнал;
- могућност коришћења информационих система (за резервацију места, информацијама о колима, пошилкама, пошилаоцу, примаоцу итд., за пренос података европских железница – *HERMES*);
- развој информационих система за задовољавање интерних потреба и потреба других железница.

За постизање таквог циља потребно је да наша железница развије свој интегрални информациони систем, да обезбеди приступ међународним мрежама за размену података и да има правила и норме којима се дефинише и обезбеђује размена информација. Да би повећала комерцијалну брзину возова железница мора, поред повећања брзина на магистралним пругама, да занови парк вучних возила тако да по техничким карактеристикама одговарају европским стандардима. Техничке карактеристике теретних кола морају да одговарају пропи-

сима међународне железничке уније за брзине од 120 km/h. Комфор и квалитет одржавања путничких кола наше железнице не задовољавају захтеве међународног саобраћаја, па кола наше железнице нису укључена и повезана с осталим европским возовима високог комфора (*EUROCITY*).

Наша железница има сасвим скромну инфраструктуру и средства комбинованог транспорта (два контејнерска терминала Београд и Бар и око 750 кола за превоз контејнера). Да би се наша привреда и железница прилагодиле и укључиле у комбиновани транспорт земаља Европске уније потребно је да се:

- формира одговарајућа саобраћајна политика, с наглашавањем значаја комбинованог транспорта, и формира мрежа терминала;
- постојећи терминали и радионице за одржавање контејнера оспособе и прилагоде европским стандардима;
- отклоне уска грла на магистралним правцима;
- са железницом квалитетније повежу лука Бар и луке – пристаништа, на унутрашњим пловним путевима ради ефикасније дистрибуције контејнера;
- по угледу на одговарајућа друштва у Европској унији, формира национално друштво за комбиновани транспорт а законска регулатива и стандарди прилагоде Европској унији.

С обзиром на место наше железнице и потребу њеног прилагођавања железничком систему Европске уније, на њен значај у свеукупном одбрамбеном систему земље и на тренутно стање инфраструктуре и техничких капацитета, као основни стратегијски правац у развоју железнице намећу се:

- модернизација, односно оспособљавање постојећих магистралних пруга за саобраћај возова великих брзина;
- електрификација и оспособљавање осталих пруга које имају међународни значај;
- модернизација градско-приградских железница у великим градовима;
- ревитализација пруге Београд – Бар;
- изградња нових пруга;
- развој савремених технологија, нарочито средстава интегралног транспорта;
- набавка савремених вучних и возних средстава;
- развој информационих система и система управљања;
- побољшање организације рада и пословања.

Модернизација пруга, као основни стратегијски правац развоја железнице, односи се, пре свега, на пругу Суботица – Београд – Ниш – Димитровград, која је ушла, као једна од приоритетних, у трансевропску мрежу пруга за велике брзине. Магистрална пруга према Загребу, која је делимично оспособљена за брзине од 160 km/h, треба да се оспособи за назначену брзину до Шида, као нове пограничне станице.

За електрификацију и оспособљавање за веће брзине (од 120 km/h) предвиђене су следеће пруге, пруге које имају међународни значај: Панчево – Вршац, Лапово – Краљево – Скопље (помоћни међународни правац) и Суботица – Винковци. У плану румунских железница је оспособљавање пруге Букурешт – Темишвар, према Београду, за брзине до 160 km/h, чему се у будућности треба прилагодити.

Поред пруга које имају међународни значај, за електрификацију су предвиђене пруге Сталаћ – Пожега, и Панчево (аеродром) – Зрењанин – Кикинда. На њима се предвиђа оспособљавање за брзине до 100 km/h.

Приоритетни задатак у модернизацији градско-приградских железница великих градова има завршетак изградње београдског железничког чвора. То је једно од уских грла на читавом правцу одвијања железничког саобраћаја од Суботице према Истанбулу и Атини. Довршење радова на том чвору има велики значај за градски и приградски саобраћај Београда. Поред београдског железничког чвора, тежишни задатак је завршетак новосадског чвора и изградња нишког чвора.

Пруга Београд – Бар је декларисана као везна пруга у мрежи пруга за велике брзине. Посебан значај има као једина железничка веза са луком Бар и, као све актуелнија веза јужне Италије са Украјином. Велики део трасе пруге Београд – Бар, према сложености геоморфолошких услова, чини врхунац грађевинске технике. Најтежи је објекат те врсте у Европи, и спада међу најтеже брдске пруге у свету. Међутим, многи објекти на њој су у технички лошем стању, што је, пре свега, последица старења, али и недовољног и неуредног улагања у њихово одржавање. Та пруга, због „уских грла“, приоритетно треба да се ревитализује и оспособи за пројектоване брзине.

Изградња нових пруга предвиђена је на следећим правцима:

– Ваљево – Лозница (пруга која треба да растерети београдски чвор и да на ефикаснији начин повеже Републику Српску са Србијом и Црном Гором, као и са Бугарском, Грчком и Албанијом);

– румунске железнице (*CFR* – брана ХЕ „Бердап“ – мрежа наше железнице (пругом треба да се отклони железничка изолација источне Србије, успостави нови транзитни правац према Грчкој и Македонији и скрати пут између Букурешта и Београда);

– Пљевља – Пријепоље;

– Мокрања – Видин (Бугарска);

– Смедерево – Ковин;

– Горњи Милановац – Чачак;

– Вреоци – Аранђеловац.

Закључак

Железничка мрежа Србије и Црне Горе, с обзиром на друштвено-политичка и економска збивања последњих деценија, техничко-технолошки знатно заостаје за железницама европских држава. Такво стање је умногоме условљено и географским чиниоцима.

Као грана копненог саобраћаја, железница чини „кичму“ саобраћајног система земље. Сходно техничко-технолошким карактеристикама, добија одговарајуће место у саобраћајном систему, али и поред свих објективних потешкоћа и ограничења има одређену перманентну мобилност, што јој омогућава релативно брзо прилагођавање новонасталим ситуацијама.

Железница има велики значај у остваривању безбедносних и одбрамбених интереса земље. То се, пре свега, може изразити кроз одбрану земље и њено приступање евроатлантским интеграцијама, Европској унији и другим међународним организацијама и институцијама. Развој и доградња железнице, као система који има витални национални и привредни значај, мора да се усмери и ка изградњи ефикасне саобраћајне подршке система одбране. При томе се првенствено мора водити рачуна да доградња постојеће железничке инфраструктуре одговара просторним плановима и оперативним потребама Војске.

У оквиру тога, припрема се да што лакше пређе на функционисање у ванредним условима. Наиме, железничко-транспортна предузећа морају у редовним условима да обаве неопходне организационе и техничке припреме и припреме техничких капацитета за обављање саобраћаја у редовним и ванредним условима. Зато у редовним условима железница мора да има дефинисану и усклађену организацију рада за прелазак на саобраћај у ванредним условима.

Због значаја железнице у систему одбране земље, као и њених организационих и техничких припрема, неопходна је њена квалитетна и поуздана техничка и војногеографска процена. У оквиру процене треба сагледати и проценити све техничке и војногеографске елементе железничке мреже који утичу на ток и обим припрема. Посебан значај има процена зоне железничких пруга, квалитативних својстава ширег простора, квалитета и квантитета инфраструктуре, техничко-технолошких параметара пруга, и слично. У вези с употребом железнице у ванредним условима, међу техничко-технолошким параметрима железничких пруга посебну пажњу треба посветити техничкој процени: максималне брзине кретања возова, максимално допуштеног оптерћења пруга, највеће допуштене масе воза на пружи, уздужног профила, допуштеног габарита возила и терета и пропусне моћи пруга.