

Kiss Álmos Péter:

A SZANKCIÓK ÉS A HÁBORÚ HATÁSA AZ OROSZ VASÚTRA

DOI: 10.35926/HSZ.2025.2.9

ÖSSZEFOGLALÓ: Az Oroszországi Föderáció közlekedési és szállítmányozási rendszerében a legfontosabb elem a vasúti ágazat. A vasúti szállításban monopolhelyzetet élvező Oroszországi Vasutak (Rosszijszkije zselezniye dorogi – RZsD) állami vállalatot súlyosan érintették a nyugati szankciók közvetlen és közvetett hatásai. Ki van zárva nemzetközi pénzügyi műveletekből, a forgalom visszaesése következtében bevételtől esik el, nehezen vagy egyáltalán nem tudja beszerezni a gördülőállomány karbantartásához szükséges alkatrészeket és speciális anyagokat, nehezen tud igazodni a változó szállítmányozási igényekhez, és a háború pusztításai is egyre nagyobb károkat okoznak. Mindezek eredménye a vasúti ágazat lassú eróziója: vonatok késnek, vonatokat kell törölni, priorizálni kell a szállítmányokat. E folyamatot az RZsD vezetése nem tudja megállítani, legfeljebb csak lassítani tudja azt. Ez nem vezet a vasúti ágazat teljes összeomlásához, minden vasúti tevékenység leállásához, de várható, hogy a vasúti hálózat fragmentálódik, és nem lesz képes kielégíteni sem a polgári, sem a katonai szállítási igényeket.

KULCSSZAVAK: vasúti infrastruktúra, ukrán–orosz háború, szankciók

A SZERZŐRŐL:

Dr. Kiss Álmos Péter (PhD) vezető kutató (MH Transzformációs Parancsnokság Tudományos Kutatóhely) (ORCID: 0000-0002-0662-5381; MTMT:10027615)

AZ OROSZ KÖZLEKEDÉSI ÉS SZÁLLÍTMÁNYOZÁSI INFRASTRUKTÚRA

Az Oroszországi Föderáció közlekedési és szállítmányozási infrastruktúrájának alapadatai: 85 600 km vasút, 750 ezer km szilárd burkolatú út, 177 repülőtér, 600 000 km légvezeték, 70 ezer km olajvezeték, 140 ezer km gázvezeték, 317 500 km hajózási útvonal.¹ Ezen túlmenően számos speciális szállítási mód (egysínű, szállítószalag, kötélpálya, hidraulikus és pneumatikus vezetékek stb.) is létezik a rendszerben.

A közlekedési hálózatok eloszlása egyenetlen: a nyugati országrészben sűrű a vasút- és közúthálózat, az Uralon túl, a ritkán lakott keleti országrészben számos régióban rendkívül ritka, és egyes régiók az év jelentős részében teljesen el vannak vágva a külvilágtól. A nyugati és a keleti országrészek közötti vasúti és közúti kapcsolat erősen korlátozott. A zord éghajlati viszonyok, a lakatlan és elmaradott régiók, a hosszú ideig halogatott korszerűsítések és a korrupció miatt a közlekedési és a szállítmányozási infrastruktúra már a háború előtt sem volt problémamentes.

¹ Transport and infrastructure in Russia.

A közlekedési infrastruktúra legfontosabb eleme a vasúti ágazat. A vasút különleges szerepét a nagy szállítási távolságok, a főbb mezőgazdasági és ipari központok távolsága a tengerektől, valamint a kelet–nyugat irányú belvízi utak hiánya indokolja. A vasúti közlekedés részesedése az utasforgalomból több mint 30%, az áruforgalomból kb. 45% (csővezetékek nélkül 85%).

A vasút kiemelt helyet foglal el Oroszország védelmi stratégiájában is. A fegyveres erők (sokkal inkább, mint más, modern államokban) erősen vasútfüggők: az alakulatok nem rendelkeznek elég saját gépjárművel a csapatok, eszközök és hadianyag közúton történő szállításához. Az óriási távolságok és a primitív úthálózat miatt nagy alakulatok gyors átcsoportosítását csak vasúton lehet megoldani. Egyes elemzések szerint az orosz erők a vasúttól legfeljebb 70 km távolsáig képesek magas intenzitású műveleteket végrehajtani. A vasút annyira fontos a fegyveres erők számára, hogy tíz dandár és számos önálló zászlóalj (kb. 27 ezer fő) vasúti szakcsapatot tartanak rendszerben.² E csapatok egy része jelenleg az Ukrajna elleni háborúban szolgál.

A VASÚTI ÁGAZAT

A vasúti hálózat teljes hossza 85 600 km. Ez a világ harmadik legnagyobb vasúti hálózata, az Amerikai Egyesült Államok és Kína után – ugyanakkor a hálózat sűrűsége (5 km/1000 km²) messze elmarad a fejlett államoktól (Németország: 99 km; Amerikai Egyesült Államok: 24 km; Kína 11 km). A gördülőállomány 2019-ben 20 ezer mozdony, 18 ezer személyvagon és 1,15 millió tehervagon (ezek kb. 15%-a megnövelt teherhordó képességű, ún. innovatív vagon), valamint 39 ezer pályakarbantartó gép és vagon volt. A teherforgalom 2021-ben elérte a 2,7 billió tonnakilométert, az utasforgalom a 103,5 milliárd utaskilométert.³

A vasúti szállítás fő hiányosságai: elavult gördülőállomány; 8000 kilométernyi szűk kapacitási keresztmetszet; nagy területek vasúti szolgáltatás nélkül; elavult műszaki berendezések; sín pályák állapota; gyenge koordináció a vasút és más szállítási módok között; gyenge koordináció a vasút és a hazai mérnöki, berendezéstervezési és kommunikációs kapacitások között.⁴

Az állami tulajdonban lévő Oroszországi Vasutak gyakorlatilag monopolhelyzetben van: tulajdonában van a sínhálózat, a kommunikációs rendszer, az épületek, a javítóállomások és egyéb létesítmények. Más vállalatok vasúti tulajdonrésze (elsősorban gördülőállomány) elenyésző. Az RZsD-t éppúgy terhelik a hosszú ideig halogatott korszerűsítések és a korrupció, mint a közlekedési és szállítmányozási infrastruktúra más ágazatait. Ezek hatását az Oroszország elleni szankciók tovább súlyosbították, ami sokrétű válsághoz vezetett az iparágban.

² Ferris 2023; Engquist 2022.

³ Kurenkov 2019.

⁴ Uo.

A SZANKCIÓK HATÁSA

Pénzügyi nehézségek

A szankciók következtében jelentősen visszaesett az export, az import és a tranzitforgalom, mert a nemzetközi üzleti partnerek és szállítványozók más – nem orosz – kereskedelmi partnereket, Oroszországot elkerülő szállítási útvonalakat vagy más szállítási módokat kerestek. A csökkenő áruforgalom 50 milliárd rubel (500 millió euró) veszteséget okozott az RZsD-nek 2024 első négy hónapjában. A veszteségeket két tényező is ellensúlyozza. Egyrészt a külkereskedelmi forgalom iránya megváltozott, de a vasúti szállítás az új partnerek (Kína, Közép-Ázsia és Törökország) felé éppoly fontos, mint korábban Európába. Másrészt a jemeni huszik támadásai gyakorlatilag lezárták a Vörös-tenger–Szuezi-csatorna–Földközi-tenger közti útvonalat, ami ismét megnövelte az Oroszországon átmenő vasúti tranzitforgalom iránti igényt. A nagy nyugati szállítványozó vállalatok számára fontos a tranzit, de kénytelenek közvetítőket és ügynököket alkalmazni, hogy kijátszhassák a szankciókat.⁵ Mindazonáltal az RZsD eddig nem volt képes teljes mértékben pótolni a kiesett európai forgalmat.

A közvetlen veszteségek mellett egy további pénzügyi probléma, hogy az EU második szankciócsomagja külön is nevesíti az RZsD-t, és meggátolja a vállalat részvételét a nemzetközi pénzügyi tranzakciókban. Ennek következtében az RZsD nehezen jut hozzá a külföldi szállítványozóktól járó szállítási díjakhoz, nem képes külföldi tőkét bevonni az infrastruktúra karbantartásához és bővítéséhez, és a devizában denominált jelentős hosszú lejáratú kötelezettséget nem képes rendezni. 2022 áprilisában az RZsD volt az első orosz állami vállalat, amely nem tudott teljesíteni egy kamatfizetési kötelezettséget.⁶ (Azóta ez a probléma valószínűleg rendeződött: 2022 óta nincs hír arról, hogy orosz állami vállalat vagy maga az orosz állam nem teljesített volna nemzetközi fizetési kötelezettséget.)

A gördülőállomány állapota

Az orosz gördülőállományban igen jelentős az importhányad, mert a hazai ipar nem képes a megfelelő minőségű szerszámgepeket, elektronikai alkatrészeket, csapágyakat, kenőanyagokat és egyéb kritikusan fontos termékeket előállítani. A szankciók következtében ezeket nehéz beszerezni. A szankciók bevezetésével a vasúttársaságok és gyárak immár nem tudták beszerezni a vagonok és a mozdonyok gyártásához és karbantartásához szükséges speciális kenőanyagokat, elektronikai és futómű-alkatrészeket az eredeti forrásokból, az orosz ipar viszont csak korlátozottan (vagy egyáltalán nem) volt képes hazai termékekkel kiváltani az importot.

Különösen súlyos volt a kazettás görgőcsapágyak hiánya, amelyekből az orosz vasúti járműpark éves szükséglete kb. 350–450 ezer darab.⁷ Ezek nagy teherbírású, különleges acélból, nagy pontosságú megmunkálással készült, hosszú üzemidőre tervezett alkatrészek, amelyeket csak néhány nemzetközi cég képes megfelelő minőségben gyártani: egy tehervagoncsapágy élettartama 35 ezer üzemóra, egy mozdony külső csapágyé 20–25 ezer, egy belső csapágyé 30–40 ezer óra.⁸ A háború előtt az orosz vasutak számára a csapágyakat három nagy nyugati vállalat,

⁵ Wright 2024.

⁶ Tunnicliffe 2022.

⁷ Bearings for Russian railcars... 2022.

⁸ Typical Bearing Life...

az SKF, a Timken és az Amsted Rail oroszországi leányvállalatai szállították, mert a 15 működő orosz csapágygyár 2022-ig nem gyártott vasúti használatra alkalmas minőségű csapágyakat.⁹ Az alkatrészeket külföldről importálták, Oroszországban csak az összeszerelés történt. A szankciók bevezetése után e vállalatok termelése rövid időn belül leállt, mert a korábban beszállított alkatrészek elfogytak, az anyavállalatok viszont kivonultak az orosz piacról, és nem szállítottak további alkatrészeket.¹⁰

A szankciók következtében a mozdonyok, vasúti kocsik és egyéb vasúti berendezések gyártása röviddel a háború kezdete után 90%-kal esett vissza. (A szankciók számos más iparágat – pl. a gépkocsigyártást – hasonló mértékben sújtották.) E visszaesés a vasúti járműgyártásban csak ideiglenes volt: a termelés fokozatosan emelkedett, és az év végén már csak 10%-kal kevesebb mozdonyt és 22%-kal kevesebb tehervagont gyártottak, mint 2021-ben.¹¹ 2023-ban a mozdonygyártás már csak 3, a vagongyártás 5%-kal maradt el a háború előttiől. A vasúti járműgyártás talpra állásában két tényező játszott szerepet: az importtermékek kiváltása más forrásból származó importtal, és a hazai termelés beindítása. Azonnali intézkedésként kínai, kazahsztáni és más ázsiai forrásokból szereztek be vasúti csapágyakat, és megkezdődött az importeszközök és -alkatrészek kiváltása hazai termékekkel.¹²

Az RZsD egyik leányvállalata, a Szövetségi Utasszállító Társaság (Fegyervatívna passzazsirszkaja kompanija – FPK) még 2022-ben egy 1231 tételből álló listában sorolta fel azokat az importtermékeket, amelyeket valamilyen módon helyettesíteni kell. E tételek 57%-át az orosz ipar képes a járművek tervdokumentációjának megfelelően szállítani. További 40% hazai termék csak a tervdokumentáció (és a gyártási folyamat) módosításával alkalmazható. A fennmaradó 3%-ra (35 tételre) – elsősorban elektronikai, rádió- és villamos berendezésekre – nem találtak szállítót.¹³

Az interneten hozzáférhető orosz és nemzetközi vasúti szakfolyóiratok és blogok egy része optimista: az orosz vasutak 2023 végén már hazai forrásból fedezték teljes csapágyigényüket.¹⁴ Kevésbé optimista vélemények szerint az import kiváltása valójában csak látszólag oldotta meg a csapágyhiányt: a mennyiség valóban fedezi az igényeket, de a minőséggel súlyos bajok vannak, mert a kohászati üzemek a szükséges minőségű acélt csak igen magas áron és csak kis mennyiségben tudják szállítani, hiányos a *know-how*, továbbá komoly hiány van a megfelelő felkészültségű szakemberekből.¹⁵ Az RZsD 2022–2024 közötti teljesítménye inkább a pesszimista véleményeket igazolja.

A különleges kenőanyagok hiánya és a gyenge minőségű alkatrészek miatt gyakori az előre nem látható kocsí- vagy mozdonymeghibásodás. A probléma kezelésére két lehetőség kínálkozik: vagy felére-harmadára kell csökkenteni a tervszerű javítások közötti intervallumot, ami megnöveli a karbantartás költségeit, vagy addig hajtani egy járművet, amíg menet közben meghibásodik, és akkor javítani, ami viszont kisiklott szerelvényekhez és balesetekhez vezet, és szintén jelentősen növeli a költségeket.

⁹ Gyejsztvujucsije podpisnyikovije zavodi...

¹⁰ Teszlenko 2022.

¹¹ Production of freight cars... 2023; Reduction in Railcar Production...2023; Results of 2021... 2022.

¹² Bearings for Russian railcars... 2022: i. m.; Gyejsztvujucsije... i. m.; Makszimov 2023.

¹³ In Russia, they are searching... 2023.

¹⁴ Rosszijszkie proizvodnyiteli... 2023.

¹⁵ Artyemov 2024.

Kihasztnálatlan gördülőállomány és mozdonyhiány

Az áruforgalom jelentős visszaesésének egyik jele, hogy jelenleg több mint 150 ezer üres kocsi áll kihasztnálatlanul a vasúthálózatn. A rendelkezésre álló tárolópályaudvari kapacitás nem elegendő ilyen mennyiségű üres vagon elhelyezésére. Ez megnehezíti a megrakott kocsik mozgatását és a szerelvények áthaladását, valamint tükrözi a szankciók okozta működési hatékonyság hanyatlását.

Az áruforgalom csökkenése ellenére az RZsD mozdonyhiánnyal küzd. Elméletileg lenne elegendő mozdony a rendszerben, de az alkatrészhány és a megfelelően képzett javítószemélyzet hiánya következtében a mozdonyok műszaki állapota folyamatosan romlik, javításuk hosszú időt vesz igénybe, mert a javítóvállalatok nem rendelkeznek elegendő alkatrésszel és megfelelően képzett szakszemélyzettel, továbbá az importot kíváltó hazai termékek minősége és megbízhatósága is gyakran kérdéses. Ez okozta, hogy 2023-ban két és félszeresére (42 600-ra) nőtt a törölt vagy késéssel közlekedő vonatn száma.¹⁶ Előrejelzések szerint a helyzet nem fog javulni a közeljövőben. A helyzet ezután sem javult: 2024-ben naponta több mint 20 vonatn nem tudtak továbbbndítani mozdonyhiány miatt.

A kapacitáshány egyik következménye, hogy egyes árukategóriák (hőálló kerámiatermek, ócskavas, cukor, folyasztszerek, építőanyagok, járművek stb.) csak jelentős késéssel jutnak el a címzetthez. Mivel a vasúti szállítás egyre megbízhatatlanabb és kiszámíthatatlanabb, az orosz szállítványozó cégek a vasút helyett egyre gyakrabban választják a közúti szállítás: 2000 km távolságig a kamionszállítás versenyképes a vasúttal. Ez újabb bevételkiesést jelent az RZsD számára.¹⁷

Változó szállítványozási igények

A szankciók hatására megváltoztak a szállítványozási igények: jelentősen csökkent a nyugati és jelentősen megnőtt a keleti forgalom.¹⁸ A nyugati államokból származó import jelentős részét kínai és török áruk váltják ki, a szankciókat kijátszó kereskedelem viszont Örményországon és a közép-ázsiai államokon keresztül zajlik: a szankciók bevezetésével a nyugat-európai export ezekben az országokban 200, 300, esetenként 800%-kal nőtt.¹⁹

Ez azért jelent problémát az RZsD számára, mert az Uraltól keletre a vasúti hálózat lényegesen ritkább, mint az ország európai régióiban. Csak egy nagy áteresztőképességű vonal létezik, a transzszibériai vasút. Erről ágaznak le az Oroszországot Közép-Ázsiával, Kínával és Mongóliával összekötő vonalak, valamint a Bajkál–Amúr fővonal (1. ábra). A vasúthálózat és a határátkelők áteresztőképessége, a raktárak és a lerakatok befogadóképessége, a rakodóeszközök kapacitása megfelelő volt mindaddig, amíg az orosz külkereskedelmi forgalom fő partnerei a nyugati államok voltak. A forgalom 40–50%-os vagy még jelentősebb növekedését a térségben a jelenlegi infrastruktúra nem képes kiszolgálni.²⁰

¹⁶ Russian Railway Has a Shortage... 2024; Sesukin 2024.

¹⁷ Laan 2024a.

¹⁸ Russia to bolster... 2024.

¹⁹ Evans 2024; Feldstein–Brauer 2024.

²⁰ Ferris–Connolly 2020.



1. ábra A Transzszibériai vasút(vonal)

A HÁBORÚ HATÁSAI

Ukrán támadások

Az ukrán fegyveres erők a háború kezdetétől folyamatosan támadják az orosz logisztikai rendszer elemeit, köztük a vasúti hálózatot. A háború kezdetén a visszavonuló ukrán csapatok elpusztították a vasúti infrastruktúra nagy részét, ami megnehezítette a vasúttól erősen függő orosz erők előrenyomulását.²¹ Később egy különleges műveletben a fronttól távol, Szibériában okoztak súlyos károkat a Bajkál–Amúr fővonalon,²² de a nagy hatótávolságú drónok megjelenéséig többnyire csak a fronthoz közeli létesítményekben tudtak kárt tenni. Egy különleges műveletben súlyos kárt okoztak a Kercsi hídban, támadó robotrepülőgépekkel megrongálták a Krím és Herszon közötti hidakat, valamint támadták a dzsankoji vasúti csomópontot, amelyen minden krími vasútvonal átmegy.²³ Az ukrán titkosszolgálat irányításával (vagy a nélkül) számos szabotázsakció is rombolta a vasúti infrastruktúrát.²⁴

A nagy hatótávolságú, nagy találati pontosságú drónok új fejezetet nyitottak a vasúti infrastruktúra támadásában. Az ukránok immár a fronttól nagy távolságban is képesek mozgó vonatot támadni anélkül, hogy különleges műveleti alegységet vagy szimpatizánsokat (szabotőröket) sodornának veszélybe.²⁵ Drónokkal támadják a transzformátorállomásokat,

²¹ Engquist 2022: i. m.

²² Parker 2023.

²³ Khrebet 2023.

²⁴ Daly 2024.

²⁵ Hambling 2024.

amelyek kiiktatásával leállnak a vonatok, és nem működnek a forgalomszabályozó berendezések. Az ilyen károk helyreállítása lényegesen hosszabb időt vesz igénybe, mint néhány méter megrongált vasúti pálya javítása.²⁶

A kurszki ukrán támadás hatása a vasúti szállításra

Az ukrán támadásra az oroszok a csapatok nagy léptékű átcsoportosításával reagáltak: részben a front kevésbé veszélyeztetett szektoraiból, részben Oroszország távolabbi régióiból vontak össze erőket. Ezzel egyidőben több, mint 100 ezer lakost kellett evakuálni a határ menti övezetből. A csapatmozgások és az evakuálás nagyrészt vasúton történt: az orosz fegyveres erők alakulatai nem rendelkeznek elegendő saját járművel ahhoz, hogy vasútvonaltól távol harcoljanak. Még kevésbé képesek nagy távolságra egy időben szállítani személyi állományukat, felszerelésüket és ellátmányukat.

A csapatmozgásokat és az evakuálást elsősorban vasúton kell végrehajtani, ennek támogatására átirányították a moszkvai régióban rendelkezésre álló mozdonyok nagy részét. Ennek egyik következménye, hogy az állomásokon feltorlódtak az elhagyott (több mint 24 órán át mozdony nélkül álló) szerelvények, ami annyira akadályozta a forgalmat, hogy az RZsD nem volt képes vonatokat fogadni Fehéroroszország felől – a vasúti forgalom megbénult a nyugati országrész jelentős területén.²⁷

Az ukrán erők minden alkalmat megragadnak, hogy kihasználják az orosz vasúti logisztikai rendszer sebezhető pontjait. Támadják a vasúti infrastruktúra kritikusan fontos elemeit, leromboltak számos hidat, ami újabb szűk keresztmetszeteket hozott létre. Ha engedélyt kapnak az Amerikai Egyesült Államoktól, hogy az ATACMS rakétákat Ukrajna határain kívül is használják, azzal további hidak kerülnének lőtávolságba.²⁸

Az első állomás elfoglalásával az ukránok hozzáfértek a teljesen digitalizált orosz vasútirányító rendszerhez, ami azt jelenti, hogy hozzáférhettek a teljes orosz vasúthálózat adataihoz, a szállítmányok tartalmához, a csapatszállító vonatok menetrendjéhez.²⁹ A nyílt forrásokból nem világos, hogy valójában milyen mélységben tudtak behatolni a rendszerbe, milyen adatokhoz férnek hozzá, mennyire képesek zavarni a forgalmat.

Az orosz hatóságok és fegyveres erők a vasúti szállítás zavarait több párhuzamos eljárással próbálják kompenzálni. Egyrészt nagyobb szerep jut a közúti szállításnak. Ennek korlátai vannak: az orosz fegyveres erők nem rendelkeznek elegendő teherautóval a nagy léptékű csapatmozgások és anyagmozgatás végrehajtására. A hiányos gépjárműflottát civil tulajdonban lévő járművek rekvirálásával egészítik ki, ami ideiglenesen enyhítheti a hiányt, de hosszú távon nem fenntartható megoldás. Másrészt a szerelvényeket olyan területeken – részben megszállt ukrán területeken – át vezetik, ahol még van szabad vasúti kapacitás. Ennek ára, hogy az út és a szállítási idő hosszabb, és az ukrán területeken számítani lehet ukrán ellenintézkedésekre és szabotázsra is.

²⁶ Ukrainian UAVs Strike... 2024.

²⁷ Ukrainian breakthrough... 2024; Aris 2024; Operativno... 2024; Rosszijszkije regioni... 2024; Laan 2024b.

²⁸ T. D. 2024; Kyiv Directly Targets... 2024.

²⁹ T. D. 2024: i. m.

A TÁMADÁSOK ÉS SZANKCIÓK KUMULATÍV HATÁSA

Interneten hozzáférhető (és valamennyire hozzáértőnek tűnő) egyes üzleti és vasúti szakfolyóiratok cikkei és blogok bejegyzései az RZsD közeljövőben várható összeomlásáról értekeznek, immár több mint két éve.³⁰ Ez valószínűleg erős túlzás, tárgyilagos elemzés helyett inkább a szerzők reményét fejezi ki. A vasúti rendszerek általában reziliensek, és az orosz vasút – amely közel 200 éve létezik, és túlélte háborút, forradalmat, több gazdasági összeomlást –, különösen az. Az alkatrészhány, a korlátozott javítókapacitás, az ukrán támadások pusztítása, a késéssel közlekedő vagy törölt vonatok, a túlterhelt hálózat, a balesetek még nem okozzák a RZsD összeomlását: szigorú felügyelettel és toldozgatással-foltozgatással gyakorlatilag bármely hanyatló rendszert hosszú ideig működésben lehet tartani – a kérdés csak az, hogy milyen áron.

A korlátozott kapacitást optimalizálni lehet a szállítmányok előre meghatározott prioritások mentén történő szigorú rangsorolásával. Ez már megtörtént: a 2022. március 6-án bevezetett ideiglenes szabályozás meghatározott egy prioritási sorrendet, amelyet azóta többször módosítottak. Az ideiglenes szabályozást 2024 augusztusában az év végéig meghosszabbították. A prioritási sorrendben a tehervonatok a lista aljára kerültek, a tűzvédelmi, kármentő, katonai és utasszállító szerelvények mögé. A tehervonatok között további fontossági sorrend van.³¹ Ez korántsem jelenti az áruszállítás leállását, de mivel a teherszerelvényeknek ki kell várniuk a magasabb prioritású vonatok elhaladását, a szállítmányok késve érkeznek, ami akadályozza a kereskedelmi tevékenységet és egyéb gazdasági folyamatokat, valamint a közúti szállítás felé tereli a szállítmányozókat.

A támadásokban és szabotázsokban megrongált sín pályát a vasúti dandárok és az RZsD kármentő brigádjai néhány óra alatt kijavítják. A transzformátorállomások és forgalomszabályozó eszközök javítása vagy cseréje több időt – napokat, esetleg heteket – vesz igénybe, de amíg a javítás folyik, a forgalmat át lehet terelni alternatív vonalakra. Súlyosabb, de nem megoldhatatlan probléma a megrongált hidak javítása és a lerombolt hidak pótlása. Mindez zavart okoz a vasúti forgalomban, mert vonatokat kell törölni, szerelvényeket kell átrendezni, a menetrendet folyamatosan módosítani kell, és a rögtönzött megoldások ellenére fenn kell tartani a forgalom áramlását.

A balesetvédelem további „racionalizációs” lehetőség: egy ideig figyelmen kívül lehet hagyni az eszközök és létesítmények karbantartását és javítását előíró balesetvédelmi és megelőzési szabályokat, a betartásukra fordított erőforrások jelentős részét át lehet terelni a rendszer működtetésébe. Ez hosszabb-rövidebb ideig működik, de ahogy a rendszer entrópiája növekszik, egyre nagyobb lesz a súlyos balesetek valószínűsége. Az orosz vasút esetében ezt nehéz lekövetni: a háború kezdete óta jelentősen nőtt a vasúti balesetek száma, de a szűkszavú jelentések alapján nem lehet megbízható módon szétválogatni, hogy melyik esemény oka a vasúti infrastruktúra állapota, melyik vezethető vissza emberi mulasztásra, és melyik ukrán művelet vagy szabotázs következménye.

³⁰ Russian railway is on the verge... 2022; Brugen 2024.

³¹ Russia assigns... 2024; Laan 2024c; Temporary rules... 2024.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az RZsD-t súlyosan érintették és érintik a szankciók közvetlen és közvetett hatásai. Az ukrán támadások is egyre hatékonyabbak, egyre több kárt okoznak. A vasúti rendszerek rezilienciája ellenére a számtalan – önmagában esetleg jelentéktelen – negatív tényező összeadódik, a gördülőállomány műszaki állapota és a vasúti szolgáltatások minősége és megbízhatósága romlik.

Az orosz hatóságok és az RZsD vezetése jelentős lépéseket tettek és tesznek azért, hogy a vasúti szolgáltatás működjön, de nem tudják megállítani a rendszer entrópiáját, legfeljebb késleltetni tudják azt, és az orosz vasutak valószínűleg még hosszú ideig képesek lesznek kiszolgálni a legfontosabb szállítmányozási és közlekedési igényeket, valamint támogatni a fegyveres erők logisztikai műveleteit.

Lehetetlen megjósolni, hogy ez mikor vezet oda, hogy beválnak a jóslatok, és az orosz vasút valóban összeomlik. Az „összeomlás” várhatóan nem a teljes hálózat leállítását fogja jelenteni. Sokkal valószínűbb, hogy a hálózat több elszigetelt alrendszerre fragmentálódik, amelyeken belül továbbra is zajlik némi korlátozott vasúti forgalom. Csak az alrendszerek közötti kapcsolatok lesznek nagyon bizonytalanok, aminek súlyos következményei lesznek mind a gazdasági életben, mind a katonai műveletekben.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Aris, Ben: *Ukrainian incursion into Kursk paralyzes Russia's railways*. Intellinews, 2024. 08. 19. <https://www.intellinews.com/ukrainian-incursion-into-kursk-paralyzes-russia-s-railways-339053/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- Artyemov, Szergej: *Rosszijszkije podsipnyiki raszkatali. Pocemu metallurgi nyeohotno obespecsivajut podsipnyikovoje proizvodstvo kacsesztvennimi szlavami*. Kommerszant, 2024. 04. 23. <https://www.kommersant.ru/doc/6663146> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Bearings for Russian railcars from China and Uzbekistan*. Railway Supply, 2022. 12. 06. <https://www.railway.supply/en/bearings-for-russian-railcars-from-china-and-uzbekistan/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- Brugen, Isabel van: *Russian Railway Networks Facing 'Imminent Collapse': Report*, Newsweek, 2024. 08. 06. <https://www.newsweek.com/russian-railway-collapse-sanctions-ukraine-war-1935049> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- Daly, John C. K.: *Ukrainian Railway Sabotage Increasingly Unsettles Kremlin*. The Jamestown Foundation, 2024. 01. 30. <https://jamestown.org/program/ukrainian-railway-sabotage-increasingly-unsettles-kremlin/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- Engquist, Maria: *A Railhead Too Far: The Strategic Role of Railroads during Russia's Invasion of Ukraine*. FOI, 2022. 10. <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI%20Memo%207954> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- Evans, Lewis: *Unresolved questions: Regional trade patterns change in wake of EU's Russia sanctions*. berneunion.org, 2024. 01. 05. <https://www.berneunion.org/Articles/Details/859/Unresolved-questions-Regional-trade-patterns-change-in-wake-of-EUs-Russia-sanct> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- Feldstein, Steven – Brauer, Fiona: *Why Russia Has Been So Resilient to Western Export Controls*. Carnegie Endowment for International Peace, 2024. 03. 11. <https://carnegieendowment.org/>

- research/2024/03/why-russia-has-been-so-resilient-to-western-export-controls?lang=en (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- Ferris, Emily: *Russia's Railway Troops: The Backbone Sustaining Russian Military Force Posture*. Center for Naval Analyses, 2023. 04. <https://www.cna.org/reports/2023/04/Russias-Railway-Troops.pdf> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
 - Ferris, Emily – Connolly, Richard: *Networks and Links: Why Russia's Infrastructure is Holding Back its Pivot to Asia*. Chatham House, 2020. 07. <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2020-07-27-networks-links-russias-infrastructure-ferris-connolly.pdf> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
 - *Gyejsztvujuscije podsipnyikovije zavodi v Rossziji 2023*. Roszt. https://rost-holding.ru/info/spravochnaya-informacziya/dejstvuyushhie-podshipnikovyie-zavody-v-rossii/#h_61276391622351659339969195 (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
 - Hambling, David: *Drone Attack Derails Russian Freight Train*. Forbes, 2024. 05. 15. <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2024/05/15/drone-attack-derails-russian-train/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
 - *In Russia, they are searching for replacements for foreign spare parts for local manufacturers*. Railway Supply, 2023. 06. 22. https://www.railway.supply/en/in-russia-they-are-searching-for-replacements-for-foreign-spare-parts-for-local-manufacturers/#google_vignette (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
 - Khrebet, Alexander: *Top Russian proxy claims Ukraine attacked railway connecting occupied Crimea, Kherson Oblast*. Kyiv Independent, 2023. 07. 29. <https://kyivindependent.com/top-russian-proxy-claims-ukraine-attacked-railway-connecting-occupied-crimea-kherson-oblast/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
 - Kurenkov, Petr et al.: *Study of the current state of the transport infrastructure of road and rail transport of the Russian Federation*, IOP, 2019. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/698/6/066064/pdf#:~:text=The%20transport%20system%20of%20the,gas%20pipelines%2C%20115%20thousand%20km> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
 - *Kyiv Directly Targets Russia's Lifeline Amid 'Failing' Kursk Incursion; Bid To Stall Putin's War?* Hindustan Times, 2024. 09. 09. <https://www.hindustantimes.com/videos/world-news/kyiv-directly-targets-russia-s-lifeline-amid-failing-kursk-incursion-bid-to-stall-putin-s-war-101725895917145.html> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
 - Laan, Dennis van der: *Poor reliability of Russian rail network pushes shippers onto trucks*. Rail Freight, 2024a. 07. 06. <https://www.railfreight.com/railfreight/2024/06/07/poor-reliability-of-russian-rail-network-pushes-shippers-onto-trucks/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
 - Laan, Dennis van der: *Russia prolongs suspension of rail priority rules until year's end*. Rail Freight, 2024c. 08. 12. <https://www.railfreight.com/policy/2024/08/12/russia-prolongs-suspension-of-rail-priority-rules-until-years-end/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
 - Laan, Dennis van der: *Russian rail faces collapse after Ukraine's Kursk invasion*. Rail Freight, 2024b. 08. 15. <https://www.railfreight.com/railfreight/2024/08/15/russian-rail-faces-collapse-after-ukraines-kursk-invasion/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
 - Makszimov, Vlagyimir: *RZsD szmenyili kasszetu. Inosztrannie podsipnyiki v Rossziju ne jedut, otyecsesztvennaja produkcija „radujet” brakom*. Vgudok, 2023. 12. 20 <https://vgudok.com/lenta/rzhd-smenili-kassetu-inostrannye-podshipniki-v-rossiyu-ne-edut-otechestvennaya-produkcija> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
 - *Operativno: RZsD ogranyicsivajet napravlenyije pojezdov BZSD v Kurkszkuju oblaszty*. Szoobszesztvo Zseleznodoroznyikov Belaruszi, 2024. 08. 12. <https://belzhd.info/news/>

operativno-rzhd-ogranichivaet-napravlenie-poezdov-bzhd-v-kurskuyu-oblast/ (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)

- Parker, Jessica: *Ukraine says it blew up railway in eastern Russia*. BBC, 2023. 12. 01. <https://www.bbc.com/news/world-europe-67593041> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Production of freight cars in Russia decreased by almost 22% in 2022*. Railway Supply, 2023. 01. 10. <https://www.railway.supply/en/production-of-freight-cars-in-russia-decreased-by-almost-22-in-2022/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Reduction in Railcar Production in Russia*. Railway Supply, 2023. 09. 12. <https://www.railway.supply/en/skorochennya-vipusku-vagoniv-na-rosi%D1%97/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Results of 2021 for the production of rolling stock in Russia*. Railway Supply, 2022. 02. 15. <https://www.railway.supply/en/itogi-2021-goda-po-proizvodstvu-podvizhnogo-sostava-v-rossii/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Rosszijskie proizvodnyye zamesztyili nezamenimye podshipniki*. Vagon-Gruz, 2023. 05. 23. <https://wagon-cargo.ru/news/rossiyskie-proizvoditeli-zamestili-nezamenimye-podshipniki/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Rosszijskije regiony ohvatili zselezodorozhnyj kollaps iz-za vtorzheniya VSZU*. The Moscow Times, 2024. 08. 14. <https://www.moscowtimes.ru/2024/08/14/rossiyskie-regiony-ohvatil-zhelezodorozhnyj-kollaps-posle-vtorzheniya-vsu-a139483> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Russia assigns lowest priority to freight on rail network*. Rail Freight, 2024. 06. 05. <https://www.railfreight.com/railfreight/2024/06/05/russia-assigns-lowest-priority-to-freight-on-rail-network/> (Letöltés időpontja:)
- *Russian Railway Has a Shortage of Locomotives Due to a Lack of Imported Parts*. Kyiv Post, 2024. 02. 07. <https://www.kyivpost.com/post/27740> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Russian railway is on the verge of collapse*. 2022. 09. 02. Railway Supply, <https://www.railway.supply/en/russian-railway-is-on-the-verge-of-collapse/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Russia to bolster famed Eastern railroads as China trade booms*. American Journal of Transportation, 2024. 03. 11. <https://www.ajot.com/news/russia-to-bolster-famed-eastern-railroads-as-china-trade-booms> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- Scsukin, Platon: *V Rossziji voznyikli problemi sz remontom lokomotyivov*. lenta.ru, 2024. 03. 15. <https://lenta.ru/news/2024/03/15/problem/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- T. D.: *How Ukrainians can squeeze Russian troops: The incursion into Kursk now targets the railways*. Spot, 2024. 09. 10 <https://spotmedia.ro/en/news/news/how-ukrainians-can-squeeze-russian-troops-the-incursion-into-kursk-now-targets-the-railways> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Temporary rules for prioritizing freight traffic on Russia's railways to remain until year's end*. Interfax, 2024. 08. 07. <https://interfax.com/newsroom/top-stories/104904/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- Teszlenko, Vlagyimir: *Sto sztaloz ottyecsasztvenimi zselezodorozhnimi podshipnyikami. Razbor eksperta*. Zsurnal, 2022. 05. 25. <https://onlinepatent.ru/journal/podshipniki-poezda/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Transport and infrastructure in Russia*. WorldData. <https://www.worlddata.info/europe/russia/transport.php> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- Tunnicliffe, Andrew: *How sanctions are impacting Russia's railways*. Railway Technology, 2022. 09. 07. <https://www.railway-technology.com/features/how-sanctions-are-impacting-russian-railways/> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Typical Bearing Life in Hours*. Engineers Edge. https://www.engineersedge.com/bearing/typical_bearing_life_14624.htm (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)

- *Ukrainian breakthrough in Kursk region paralyzes Russian railway network.* UAWIRE, 2024. 08. 14. https://uawire.org/ukrainian-breakthrough-in-kursk-region-paralyzes-russian-railway-network#google_vignette (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- *Ukrainian UAVs Strike Unexpected Target: Railway Power Supply is What russians Cannot Protect with Air Defense.* Defense Express, 2024. 05. 02. https://en.defence-ua.com/news/ukrainian_uavs_strike_unexpected_target_railway_power_supply_is_what_russians_cannot_protect_with_air_defense-10371.html (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)
- Wright, Robert: *Russia's rail boosted by demand to move goods to Europe after Red Sea attacks.* Financial Times, 2024. 03. 10. <https://www.ft.com/content/4c334d94-66e6-49f4-9256-b30b4ebca984> (Letöltés időpontja: 2024.09.19.)