

# ELEMZÉSEK

---

DR. ERDŐSI FERENC

## A vasúthálózatok alakulásának területi különbségei Kelet-Európában

A közlekedés több ezer éves történetében a legmarkánsabb cezúra kétségtelenül a fogatolt szállítási teljesítményeket százszorozó gőzhajtás, a vasút és a gőzhajózás megjelenése. A szárazföldi közlekedésben a 19. században – a beruházási kondícióknak, a műszaki színvonalnak és a gazdasági/kulturális fejlettségnek megfelelően – nyugatról kelet felé haladva beköszöntött a vasútkorszak, és addig tartott, amíg a gépkocsi fölénybe nem került.

### **Anakronizmus vagy gazdasági szükségszerűség?**

#### **A vasútkorszak tartóssága a hálózatok növekedése alapján**

Nyugat-Európában a klasszikus vasútkorszak (némi kivételtől eltekintve) már az első világháború előtt véget ért. Megkezdődött a gépkocsikorszak. Miközben már az 1920-as évektől látványosan fejlődött az autózáshoz igényelt portalanított úthálózat, a közforgalmú vasúthálózat lényegében változatlan maradt, sőt egyes atlanti országokban (Nagy-Britannia, Hollandia) néhány vonalat már bezártak az igen gyenge forgalom miatt.

Kontinensünk keleti felének legtöbb országában viszont tovább tartott a vasútkorszak. A vonalhálózat kiterjedése (és a vasútkorszak vége) tekintetében jelentős, több évtizedes különbségek mutatkoztak az egyes országok, térségek között.

#### *A két világháború közötti időszak jellegzetességei:*

- A viszonylag kis területű fejlettebb országokban (a Baltikum három országában, Csehszlovákiában, Magyarországon) csak kisebb – főként új bányák, ipartelepek bekötésére, vagy az új államhatárhoz közeli települések megváltozott irányú hálózati kapcsolatának megteremtésére szolgáló – szárnyvonalakkal, rövidebb átkötőpályákkal, illetve néhány keskeny nyomtávú gazdasági vasúttal való kiegészítésre szorítkozott a hálózatbővítés.
- Az 1912. évihez képest 1918-tól mintegy 10–12%-kal kisebb területű Bulgáriában részben a színesfémérc-bányászat, részben a régiók közötti kapcsolat javítása érdekében 1919 és 1940 között összesen 510 km-rel bővült a normál és keskeny nyomtávú hálózat.
- A Párizs-környéki békeszerződésekig a több államhoz tartozó tartományokból/országokból/entitásokból létrejött új szintetikus országokban viszont az 1920/1930-as években szinte anakronisztikus méretű hálózatbővítés történt, mégpedig főként politikai-igazgatási megfontolásból (az új heterogén szerkezetű államon belüli kohézió erősítése érdekében), és csak másodsorban gazdasági érdekből. (Utóbbiak közül a legnagyobb jelentőségű a lengyelországi sziléziai bányavi-

déket a tengeri kikötővel összekötő „szénvasút”, valamint a Jugoszlávia keleti részén a nyersanyagok feltárása érdekében épült Ibor-völgyi vasút volt (1. ábra).

1. ábra

*A két világháború között épült vasutak a Balkánon*



Megjegyzés: Jordan (1986) térképéről szerkesztette a szerző.

A műszakilag egységes (interoperábilis) vasúthálózat megteremtése érdekében Lengyelország volt kénytelen szembesülni a legnagyobb feladattal, mivel az Oroszországtól átszatolt keleti országrész ritka hálózatán a felépítményt át kellett építeni normál nyomtávúvá, de az orosz szabványok szerinti vasútüzemi berendezéseket, járműveket is át kellett alakítani a korábban Ausztriához és Németországhoz tartozó országrészekén általános normál nyomtávúra, illetve az európai szabványoknak megfelelőkre (2–3. ábra).

A hihetetlen mértékű hálózatsűrűségbeli különbségeket összesen 1600 km új vasút építésével igyekeztek mérsékelni (3. ábra).

Lengyelország vasúthálózatának alakulása  
1914-től a második világháború utáni időszakig



*Jelmagyarázat:* 1.: az 1945 utáni (mai) határok; 2.: a két világháború közötti határok; 3.: az 1914-ben Lengyelországon osztozkodó három szomszédos birodalom (Oroszország, Németország, Osztrák–Magyar Monarchia) határai; 4.: normál és széles nyomtávú vasutak 1914-ben; 5.: keskeny nyomtávú vasutak 1914-ben

*Megjegyzés:* Lijewski (1977) adatai, továbbá korabeli térképek alapján szerkesztette a szerző.

3. ábra

Lengyelország normál és széles nyomtávú vasúthálózatának gyarapodása 1919 óta



Jelmagyarázat: 1.: az 1919 és 1944 között épült új normál nyomtávú vasutak; 2.: az 1945-től épült: a – normál nyomtávú, b – széles nyomtávú vasutak

Megjegyzés: Lijewski (1977) adataiból szerkesztette a szerző.

Az 1918-ban területében kétszeresére bővült Romániában az Oroszországtól megszerzett Besszarábia tartomány vasútjainak normál-nyomtávúsítása a lengyelországihoz képest már sokkal kisebb ráfordítást igényelt.

A délszláv térségben osztrák, magyar, szerb területekből létrejött SHS-királyságban (1928-tól Jugoszláviában) az entitások közötti vasúti kapcsolatok megteremtése annyiban volt könnyebb, hogy csak normál és keskeny nyomtávú pályák léteztek. E téren a legnagyobb szabású munkálatok az új tagköztársaságokat összekötő és egyúttal Ny-Európa és DK-Európa között kapcsolatot létesítő Ljubljana–Zágráb–Belgrád–Szkopje [Izszambul/Thesszaloniki] nemzetközi vasúti fővonal kiépítésében testesültek meg.

A két világháború közötti Szovjetunióban a vasúthálózat 43%-kal bővült, mégpedig kisebb részben az akkori 16 tagköztársaság közötti kapcsolatok szorosabbá fűzése okán, mert alapvetően a hadi potenciál „össz-szövetségi” érdekek szerinti növelésének alárendelten az extenzív, robusztus iparosítás, az ásványkincsek feltárása, erőművek kiszolgálása és az erdők feltárása tette halaszthatatlanná az összesen 32 ezer km-t kitevő széles nyomtávú vasútépítéseket (melyekhez képest jelentéktelen szerepük volt a helyi/városkörnyéki és üzemi szállítást szolgáló gazdasági kisvasutaknak).

*A második világháború befejezésétől az 1989/1991. évi politikai fordulatig*

Ebben az időszakban az egyes kelet-európai országok vasúthálózatának változásában részben a két világháború közöttihez hasonló irányzat érvényesült:

- A némi területnövekedésre (Baltikum, Karélia, Moldávia) szert tett Szovjetunióban, de az Isztriával bővült Jugoszláviában is (a belső interregionális kapcsolatok és természeti erőforrások feltárására irányuló) jelentős, szinte anakronisztikus méretű hálózatbővítés történt. Jugoszláviában látványosan továbbfejlődött a fővonalhálózat, megépült (csillagászati áron) a Duna mentét az Adriával összekötő, stratégiai fontosságú Belgrád–Bar vasút (4. ábra). A nyugati irányban diszlokálódott, új határok közé szorított Lengyelországban továbbra is igen számottevő volt az 1939. évi és az újabb országrészek integrációját, valamint az energiahordozók, bányatermékek tömeges szállítását szolgáló hálózatbővítés.

4. ábra

*Az 1945–1985 között épült új vasutak a Balkánon*



Megjegyzés: Jordan (1986) térképéről szerkesztette a szerző.

Az 1960/1970-es évektől a piacgazdasággal kacérkodó „puha diktatúrák” közül Lengyelországban, Jugoszláviában nagyjából az új pályákkal azonos hosszúságú, Magyarországon pedig azt sokszorosan meghaladó méretű pályafelszámolásokra került sor.

A „kemény” diktatúrák közül Csehszlovákiában, Bulgáriában, Romániában és a Szovjetunióban csupán néhány rövid pályán szűnt meg a forgalom (jobbára csak bányák kimerülése, egyes nagyüzemek felszámolása következtében). Annak ellenére, hogy a vasutak forgalma (különösen az utasszám) általában ezekben az országokban is igen nagy

mértékben csökkent, a gazdaságossági követelményeket alárendelték a katonai és regionális politikai/szociális szempontoknak. A „szent tehénhez” nem nyúlhattak hozzá.

Albániában (a korábbi néhány helyi keskeny nyomtávú, bányatermékeket kikötőkbe szállító kisvasúttól eltekintve) csak 1947-től indult meg a normál nyomtávú közforgalmú vasúthálózat kiépítése. Európán belül itt köszöntött be a legkésőbb a vasútkorszak, és ez az ország csatlakozott legkésőbb, 1986-ban az összefüggő európai hálózathoz – Montenegrón keresztül.

#### *Az erősen szelektív hálózatfejlesztések a rendszerváltás óta*

Az 1990-es évek eleji politikai változások nyomán szétestek a szintetikus országok (Jugoszláviában elhúzódva, több szakaszban, Montenegró és Koszovó csak a 21. század elején vált önállóvá), ami a hálózatokon számos helyen kisebb korrekciókat tett halaszthatatlanná (közöttük az új határátmenetek infrastruktúráinak kiépítését). Az egykori Szovjetunió határán a kétféle nyomtáv között korábban kiépült hatalmas *átrakóövezetek* kapacitásának kihasználtsága az 1990-es években (Lengyelországban, Magyarországon, Romániában) 20–40%-ra romlott, ezért *nagyban veszettek egykori helyi gazdaság- és településfejlesztési energiájukból*. Ezzel egy időben a külgazdasági orientációváltás következtében a Nyugat-Európába szolgáló határátkelők áteresztőképességének lényeges növelésére szükségképpen sokat áldoztak az érdekelt országok. Sőt, az egykori vasfüggöny által átvágott pályák közül néhányat ismét megnyitottak a forgalomnak, melyeken keresztül ma Lengyelországból, Csehországból és Szlovákiából több változat áll rendelkezésre a Németországba és Ausztriába való átjutáshoz, mint 1990 előtt. Ilyen Csehországban az egyik legfontosabb határon átvezető, 2000-ben újrainyitott pálya a Kraslice és Klingenthal közötti, Szlovákiában pedig a Pozsony-Petrzalka külvárosi pályaudvart az ausztriai Parndorffal összekötő (1998-ban átadott) pálya, amelynek révén egyszerűsödött és gyorsabbá vált az utazás Bécsbe. Egy további vasúti összeköttetés kiegészítésének és a schwechati repülőtéri vasútállomás megépítésének is szerepe volt abban, hogy Pozsony térsége (és Északnyugat-Dunántúl számára egyre inkább a közeli Bécs) a nagytávolsági légi utazások célállomása.

Szaporodtak a vasúti átmenetek az egykori Szovjetunió határán az orosz exklávé – a Kalinyingrádi körzet – és Lengyelország, mint ahogyan Litvánia és Lengyelország, továbbá Ukrajna és Románia között is. Viszont annak érdekében, hogy Oroszország központi körzete, Moszkva térsége, a kurszk–oreli térség és az orosz Kubán-vidék/kaukázusi üdülőparadicsom között saját felségterületen, a köztes Ukrajnát kikerülve közlekedjenek a vonatok, hatalmas keleti kiterőre kényszerülve alakították ki az új, közvetlen vonallancot. Oroszországban 1990 óta általában csak néhány jelentéktelen, rövid vasút épült. Nemzetközi szempontból jelentősnek csak a nagyhírű, stratégiai fontosságú Murmanszk-vasút és a finnországi Oulu kikötője között kialakított pálya, valamint északkeleti folytatásában az észak-oroszországi bányakincsek, olaj, fa kivitelét, illetve a Komiföld iparosítását, városodását elősegítő vasút minősíthető. Bár ennél hosszabb a Transzszibériai magisztráléból Jakutsk felé tartó, az utóbbi években továbbépített vasút, ez a kelet-szibériai (természeti javakban ugyancsak rendkívül gazdag) vidéket feltáró, télen is megbízható, nagy teljesítményű szállítási kapcsolatot teremtő pálya is kizárólag belgazdasági szerepet tölt be.

Az egykori Jugoszláviában a hálózatfejlesztésben meghatározó volt a föderatív, legfelső szintű érdekek érvényesítése. E gyakorlat az ország széthullása után ütött vissza, amikor kiderült, hogy több viszonylatban alapvető fontosságú kapcsolatok hiányoznak:

- Horvátország törzsterületének nincs közvetlen vasúti kapcsolata az Isztria-félsziget elszigetelődött hálózatával. Az eddig Szlovénián át történt köztes tranzit-közlekedés megszüntetése érdekében a tervek szerint már az 1990-es években meg kellett volna, hogy épüljön Fiuméből Lupoglav Novi felé a 14,5 km hosszú Čicerija alagút fúrása árán az új „bypass”. Azonban befejezésére még 2008-ig sem került sor.
- Az Adria északi partvidékén a tervek szerint Splittől Dubrovnikon, Pločen és Albánián át Görögországig épülne egy nemzetközi vasútvonal az idegenforgalom érdekében (Erdősi 2008).
- Szlovénia és Magyarország között egyetlen vasútvonal sem vezetett át a határon. A 2001-ben átadott Bajánsenye–Hodoš pálya feleslegessé tette a horvátországi vagy éppen ausztriai kerülőt, és közelebb hozta a koperi kikötőt a magyarországi, szlovákiai, lengyelországi stb. használóihoz (Erdősi 2005).

A gépkocsival való utazás és szállítás üzemi, illetve egyéni szinten jelentkező rendszeralnyei érvényesülése folytán az utóbbi két évtizedben a közúti közlekedés részarányának növekedése a vasút kárára a többszörösére gyorsult. (Amit most már nem korlátozott a gépjárművek beszerzésének nehézsége, viszont kifejezetten elősegített a gazdasági szerkezet, illetve a szállítmány-összetétel megváltozása, a kistételes logisztikai feladatok minőségi megoldásának igénye a Visegrádi Négyekben, valamint a nyugat-balkáni országokban az összefüggő nyugat-európai autópálya-hálózathoz való csatlakozás.)

A vasúti személy- és különösen a teheráru-szállításnak különösen a ritkán lakott vidéki térségekben drámai mértékű csökkenésére az egyes kelet-európai országok közlekedéspolitikája eltérő módon reagált:

- Bár Lengyelország a piacgazdaság kibontakozásában nem élvonalbeli, ennek ellenére kormányzata radikális lépéseket tett a leggazdaságtalanabb pályák forgalmának – főként személyforgalmának – megszüntetésére, a bezárt bányákat érintőknek pedig a teljes felszámolására. Ennek következtében a vasúthálózat 1990 és 2006 között mind hosszát (6909 km), mind arányát (26,3%) tekintve a legnagyobb mértékben Lengyelországban zsugorodott (1. táblázat) a helyenként heves lakossági tiltakozások ellenére.
- A lengyelországi arányoktól messze elmaradt a magyarországi hálózatamputáció (az UIC-adatok tükrében), amelynél valamivel keményebb a szerbiai, ahol nem annyira a háborús közvetlen műszaki károk, mint inkább az üzemelésbizonytalanság és az elhasználódás miatt teljesen degradálódott vasútról a busz-közlekedésre, teherautókra és az egyéni járművekre való átpártolás következményeként jelentéktelenedett és lehetetlenült el a vasúti közlekedés.
- Az új balkáni kisállam, Koszovó nemzetközi műszaki segítséggel, ajándékjárművekkel ugyan formálisan létrehozta a saját vasúttársaságát, azonban a háborúban erősen sérült, valamint a fel-felizzó etnikai villongások által veszélyeztetett területeken áthaladó mellékvonalakon még 2008-ban is szünetelt a forgalom.

1. táblázat  
(kilométer)

## A vasúthálózat teljes hosszának alakulása országokként

Ország (vasútársaság)	1930	1950	1970	1980	1990	2000	2006	Változás km-ben		
								1970-2006	1980-2006	1990-2006
<i>Fisegrádi Négyek</i>										
Lengyelország (PKP)	20 685 <sup>b)</sup>	26 165	26 678	27 181	26 228	22 560	19 429	-7 249	-7 752	-6 799
Csehszlovákia (ČSD)	13 765	13 133	13 308	13 131	13 111	–	–	–	–	–
Csehország (ČD/SZDČ)	–	–	–	–	9 430 <sup>b)</sup>	9 365	9 491	–	–	61
Szlovákia (ŽSR)	–	–	–	–	3 668 <sup>b)</sup>	3 662	3 626	–	–	-42
Magyarország (MAV/GYSEV)	9 929	8 716	8 707	7 836	7 838	8 005	7 960	-747	124	122
<i>Balkáni országok</i>										
Szlovénia (SZ)	–	–	1 055	1 058	1 196	1 201	1 228	173	170	32
Horvátország (HŽ)	–	–	2 411	2 437	2 429	2 726	2 722	311	285	293
Bosznia és Hercegovina (ŽBH, ŽRS)	–	–	–	–	963 <sup>a)</sup>	943	1 000	–	–	37 <sup>a)</sup>
Szerbia és Montenegró (ŽS, ŽCG)	–	–	–	–	4 279 <sup>b)</sup>	4 307 <sup>b)</sup>	4 057 <sup>c)</sup>	–	–	-222 <sup>b)</sup>
Macedónia (CFARYM)	–	–	–	673	696	699	699	–	-26	-3
Jugoszlávia (JŽ)	9 167	11 574	10 289	9 465	9 490	–	–	–	–	–
Albánia (HSH)	–	–	203	337	674	440	423	220	86	-251
Bulgária (NRIC)	2 902	3 460	4 196	4 341	4 299	4 320	4 146	-50	-195	-153
Románia (CFR-SA)	11 948 <sup>a)</sup>	10 246	11 012	11 110	11 348	11 364	10 781	-231	-329	-567
<i>Balti országok</i>										
Észtország (EVR)	–	–	1 227	993	1 026	968	962	-265	-31	-64
Lettország (LDŽ)	–	–	2 606	2 384	2 397	2 331	2 269	-337	-115	-128
Litvánia (LG)	–	–	2 015	2 008	2 007	1 905	1 771	-244	-237	-236
<i>FÁK-országok</i>										
Ukrajna (UŽ)	–	–	22 064	22 550	22 799	22 302	21 891	-173	-659	-908
Belarusz (BC)	–	5 830	5 421	5 461	5 488	5 512	5 494	73	33	6
Moldávia (CFM)	–	1 000	1 070	1 100	1 150	1 139	1 154	84	54	4
Oroszország (RŽD)	–	–	–	–	87 200	86 075	92 217 <sup>a)</sup>	–	–	5 017

a) 1997. évi adat; b) 1995. évi adat; c) 2003. évi adat; d) 2005-ben csupán 3809 km, az UIC szerint; x) 2005-ben 85 542 km volt; y) 1945 utáni nem összevethető az akkori állam területre; z) akkor Romániához tartozott még Bessarábia is.  
Forrás: Statistiques Chronologiques des Chemins de fer – UIC, Genève – ETf (Éditions Techniques Ferroviaires) 2006.



Szlovákiában 2003-ban 22 mellékvonalat megszüntettek, azonban lakossági és vasúti szakszervezeti tiltakozásnak engedve többségükön újra megkezdődött a szolgáltatás.

- Csehországban, Bulgáriában, Romániában, Horvátországban, Szlovéniában, Lettországon, de még Oroszországban is a gyenge forgalom, illetve az óriási működési deficit ellenére a vasúthálózat hosszában alig, vagy csak jelentéktelen rövidülés történt.
- Ukrajnában 1990-hez képest 2006-ban 908 km-rel rövidebb hálózatot mutatott ki az UIC-statisztika.
- Ugyan km-hosszban számolva nem, de arányát tekintve számottevő volt a hálózat-rövidülés a kicsiny Észtországban (a már az 1970-től kezdődő pályamegszüntetések következtében) és Litvániában.

### A vasúthálózatok területi jellegzetességei a 21. század elején

#### *Hálózatsűrűségbeli különbségek*

Az állomásokat/településeket egymással összekötő (a helyközi/távolsági közlekedést szolgáló) *országos vasútvonal-hálózatoknál lényegesen hosszabb az állomások/rendező-pályaudvarok vágányzatát, az üzemek „iparvágányait”, valamint a két vágánypárú vonalak második vágánypárát is magába foglaló teljes vágányhálózat.* A kétféle hosszúság egymáshoz viszonyított arányszáma országonként erősen szóródik (2. táblázat). Elméleti megfontolásból elvárható lenne, hogy a nagy területű és kisebb népsűrűségű országokban (ahol az állomások között nagyok a távolságok) magas legyen a vonalhossz aránya a vágányhosszhoz képest. A két (és rendkívül ritkán három) vágány léte egy vonalon természetesen befolyásolja az arányokat, de ezekkel együtt sem mutatkozik bármiféle kauzális összefüggés a kétféle hossz között. Általában az *országok teljes vágányhálózatának kb. 2/3-a, 3/4-e jut a nyíltvonali pályákra* (Bulgáriában 65,9%-a).

A *vasúthálózatok sűrűsége* a legtöbb kelet-közép-európai országban az országos közúthálózatnak az 1/7-ét–1/3-át teszi ki, de az autópálya-hálózatot többszörösen felülmúlja, viszont jóval kisebb a sűrűsége a helyközi/távolsági autóbusz-hálózathoz képest. A vasút rendszerint abszolút fölényben van mind a belvárosi utak, mind a távolsági olajszállító csővezetékek hosszához és sűrűségéhez mérten is.

A vasúti vonalhálózat-sűrűség főként a történelmi örökség, a kialakulás korabeli gazdasági fejlettség, a népsűrűség és a településhálózat együttes hatásának, valamint több nemzetspecifikus tényező befolyásának függvényében alakul (melyek közül egyik sem meghatározó). Elhanyagolható viszont a domborzat (a terepadottságok) szerepe, de a kedvezőtlen klimatikus viszonyok is csak Észak-Oroszországban járulnak hozzá a hálózat ritkaságához (még ott is csak áttételesen, az alacsony népsűrűség révén). Ellenben a korunkbeli gazdasági/kulturális fejlettséggel, jövedelmi viszonyokkal csak igen lazán korrelál a vasútsűrűség, és nem annyira országonként, mint *inkább országcsoportonként mutatkozik kapcsolat a hatótényezőkkel.*

2. táblázat

*A vasúti (üzemelő) vonalhálózat és a teljes vágányhálózat hosszának mennyiségi viszonya, valamint a vonalsűrűség 2006-ban*

Ország (vasúttársaság)	A vonal- hálózatok hossza, km	A teljes vágányháló- zat hossza, km	A vágány- hossz a vonalhossz %-ában	Vonalhálózat-sűrűség	
				km/100 km <sup>2</sup>	km/ 100 000 lakos
<i>Visegrádi Négyek</i>					
Lengyelország (PKP)	19 429	36 710	188,9	62	54,0
Csehország (SZDC, ČD)	9 491	16 049	169,1	120	93,0
Szlovákia (ŽSR)	3 626	6 867	189,3	75	67,8
Magyarország (MÁV/GYSEV)	7 960	7 942 <sup>a)</sup>	99,7	86	78,8
<i>Balkáni országok</i>					
Szlovénia (SI)	1 220	2 193	179,8	61	61,5
Horvátország (HŽ)	2 722	4 098	150,6	48	62,0
Bosznia és Hercegovina (ŽBH) (ŽRS)	1 000	1 024	102,4	19	25,9
Szerbia és Montenegró (JŽ, ZS, ZCG)	4 057	5 620	138,5	38	39,7
Macedónia (CFARYM)	699	926	132,5	27	35,0
Albánia (HSh)	423	423 <sup>a)</sup>	100,0	15	14,0
Bulgária (NRIC)	4 146	7 216	174,1	39	43,7
Románia (CFR-SA)	10 781	20 384	189,1	48	50,9
<i>Balti országok</i>					
Észtország (EVR)	962	1 583	164,6	21	69,8
Lettország (LDŽ)	2 269	3 436	151,4	35	97,2
Litvánia (LG)	1 771	3 519	198,7	27	45,2
<i>FAK-országok</i>					
Oroszország (RŽD)	92 218 <sup>b)</sup>	123 318 <sup>b)</sup>	133,7	5	69,1
Ukrajna (UŽ)	21 891	–	–	35	46,0
Belarusz (BC)	5 494	11 859	215,9	27	55,8
Moldávia (CFM)	1 154	1 190	103,1	33	31,1

a) képtelenség, de ez áll az eredeti statisztikában; b) 2005. évi adat.

Megjegyzés: UIC Évkönyv 2006 alapadatai és a szerző által azokból számított sűrűség-viszonszámok.

(A balti országokbeli helyzettel összevetve nyilvánvalóvá válik, hogy a Visegrádi Négyek esetében a vonalsűrűségben inkább a magas nép- és településsűrűség, s kevésbé a fajlagos GDP nyilatkozik meg.) Csehországhoz hasonló vasútsűrűséggel egyetlen kelet-európai ország sem dicsekedhet, mert még a magyarországi sűrűség is csak a kétharmadát éri el a Monarchia egykori, erősen polgárosodott „ipari műhelyében” már az első világháború előtt kialakult és azóta lényegében változatlan sűrűségi értéknek. Az itteni hálózat eddigi fenntartásának és ezzel szemben a nagy-britanniai, németországi, Benelux-térségbeli stb. hálózatok radikális rövidítésének következtében *Csehország ma Európa egyik vasutakkal legsűrűbben behálózott országa!*

*A másik szélsőséget Oroszország képviseli, ahol a rendkívül alacsony átlagos sűrűség (0,005 km/1000 km<sup>2</sup>) mögött valamennyi kelet-európai ország közül a legkirívóbb regionális különbségek húzódnak meg. Oroszország területének kb. háromnegyedén egyáltalán nincs vasút, miközben Moszkva tágabb térségében és a nyugati peremterület középső és déli részén, valamint egyes ipari agglomerációiban Kelet-Közép-Európára emlékeztető (30–50 km/1000 km<sup>2</sup>) sűrűségű a vasúthálózat (Oroszország statisztikai évkönyve 2006).*

Lengyelországon belül nyolc és félszeres arányok adódnak a sűrűn települt, erősen iparosodott Katowicei vajdaság (231 km/1000 km<sup>2</sup>) és a legritkábban lakott Podlasiei

vajdaság (27 km/1000 km<sup>2</sup>) között (Lengyelország statisztikai évkönyve 2006). Romániában az igazgatási területi egységek között 18,5-szeres arányok is előfordulnak: Bukarest megyében 370 km/1000 km<sup>2</sup>, Temes megyében 91 km/1000 km<sup>2</sup>, Tulcea és Neumt megyében 20 km/1000 km<sup>2</sup> (Románia statisztikai évkönyve 2006).

*Az egységnyi lakosságszámra vetített hálózatsűrűség* terén már jóval kisebbek a különbségek az országok között (2. táblázat).

*A hálózatsűrűség eltérései utalnak arra a szerepre, amelyet a vasút a közlekedési területfeltárásban játszik. Az egykori hálózatfejlesztési koncepciók hatása megmutatkozik a területfeltárás mai mértékében is:*

- ahol a birodalmi stratégiai érdekek voltak a meghatározók, ott sokáig megelégedtek a kormányzati és védelmi központokat, nagy garnizonvárosokat a lehető leg-rövidebb irányban összekötő fővonalak építésével (például Lengyelország keleti felében, Oroszország több régiójában), és inkább csak másodrangú fővonalakkal egészítették ki a ritka hálózatot, míg helyi érdekű vasutakat (mellékvonalakat) alig, vagy egyáltalán nem létesítettek (2. ábra);
- a polgárosodottabb, nagyobb nép-, tőke- és termelési telephely-sűrűségű országokban a sűrű vasúthálózat elsősorban a kifejezetten területfeltárási célú mellékvonalak tömeges létesítésének köszönhető (mindenekelőtt Csehországban, Lengyelország nyugati felében, a Kárpát-medencében, a Balkán-félsziget egyes régióiban stb.).

#### *A hálózatok műszaki heterogenitása*

Európa keleti felének vasúti hálózatát műszaki tekintetben – magukon viselve a mozgalmalms történelmi fejlődés nyomait – részben Nyugat-Európához hasonló, részben pedig lényegesen eltérő tulajdonságok jellemzik.

*A hálózat a nyomtáv szempontjából heterogén.* Eltekintve a ma már marginális jelentőségű keskeny nyomtávú (gazdasági/erdei/turisztikát szolgáló) vasutaktól, a normál (1435 mm-es „európai”) és széles (1524 mm-es „orosz”) nyomtáv egyaránt jelen van, akárcsak Európa nyugati felében. Azonban a nyomtávok területi megoszlása terén már nem elhanyagolható a különbség:

- *Kelet-Európában* Oroszország teljes hálózatával számolva mind a behálózott terület nagysága, mind a pályahálózat hossza tekintetében *a széles nyomtávú rendszer* a normálnál közel 80%-kal *nagyobb*.
- *Nyugat-Európában a széles nyomtávú pályák három, egymástól teljesen elkülönülő területi rendszert alkotnak. Ezzel szemben Kelet-Európában a széles és normál nyomtávú hálózatokat egyetlen szárazföldi határ választja el,* mely a Barents-tengertől a Botteni-öbölíg, majd délebbre Litvániától a Duna-torkolatig tart, több ezer km hosszban tucatnyi átmenettel. Ezt egészíti ki a Finn-öböltől Kalinyingrádig tartó *tengerpart*, amelynek több kikötőjéből induló vasúti kompok teremtenek összeköttetést Skandinávia és Németország normál nyomtávú hálózatával.

Az európai volt szocialista országok vasúthálózata nyomtáv szerint a történelmi hagyományoknak és kötődéseknek megfelelően két részre oszlik:

- a kelet-közép-európai országokban a normál nyomtáv az általános, ami a nyugati, déli és északi irányú kapcsolatok szempontjából előnyös, míg
- a Szovjetunió utódállamai által alkotott térségben széles nyomtávúak a vasutak. Ennek a körülménynek az előnyét az ottani vasutak csak a Finnországgal, Közép-Ázsiával és az oroszországi Szibériával való kapcsolatoknál élvezik, de a többi ázsiai ország felé már számolni kell a nyomtávkülönbségből adódó, a szállítást drágító körülményekkel.

Az első világháború befejezése óta többször megváltozott lengyel, román, ukrán államhatároknak megfelelően alakult a normál és a széles nyomtávú vasúthálózat földrajzi elhelyezkedése, határvonala.

A *széles nyomtáv előnye*, hogy azonos minőségű pályák esetén nagyobb sebesség érhető el rajta, és a néhány cm-es (5%-os) szélességkülönbséghez képest mintegy 20–22%-kal nagyobb a *személykocsik belvilága*, azaz *jóval tágasabbak*, tehervagonjaik szállítóképessége is súlyban általában másfél/kétszerese a normál nyomtávúakénak.

A *kétféle nyomtávrendszer közötti különbségek áthidalására*, a személy- és áruszállítási kapcsolat megteremtésére a szomszédos országok korábban alapvetően két módot alkalmaztak:

- Határ menti átrakóállomásokat/övezeteket létesítettek „fonódó vágányokkal”,
  - ahol az egymás melletti tehervonatokból kölcsönösen átrakják az árut,
  - ahol az utasok átszállnak a másik nyomtávú vonatra, vagy ahol a személykocsikon (felemelés után) forgószámoly-kerékpárokat cserélnek. Még a legnagyobb átrakóövezetek (Csap/Záhony, Tiszacsernyő, Malaszevice) is csupán néhány km-es mélységben hatolnak be a szomszédos nyomtávrendszerbe.
- A kétféle nyomtávterület közötti nagy volumenű és tartós forgalom esetén kifizetődő, ha a határtól távolabbi fel- és leadó célállomásig beviszik az idegen nyomtávú vasutat.

Az egyes országok vasúthálózatának összetételében a néhányszor tíz kilométeres idegen nyomtávú szakaszok megjelenése utal a határ menti átrakóhelyekre. (Széles nyomtávúak a szlovákiai, magyarországi és romániai hálózatokban, normál nyomtávúak a belarusz, ukrán és moldáviai hálózatban – 3. táblázat.) Hosszuk alig változott 1990 óta – a legtöbb helyen bekövetkezett forgalomcsökkenés ellenére.

A szomszédos ország területére messze befutó, az 1960/1970-es években épült széles nyomtávú vonalak a Szovjetunióból importált nehézipari alapanyagok kohászati és vegyipari kombinátokba való beszállításának voltak az eszközei (Dél-Lengyelországban majdnem Krakkóig, Kelet-Szlovákiában Kassáig).

Korábban tehát az egyik nyomtávú pálya a másik nyomtávú hálózatba való egyedi benyomulásának az a változata volt a gyakoribb, amikor széles nyomtávú pályák futottak be a normál hálózatba. Azonban az utóbbi évektől már vannak példái az ellenkező irányú törekvésnek is, amikor normál pályákat hosszabbítanak meg a határt átlépve, hogy azokkal elérjenek olyan nagy városokat, amelyek nemzetközi (nyugati irányú) utas- és áruszállítási igénye indokolttá és kifizetődővé teszi az átrakás, illetve átszállás nélküli vasúti kapcsolat létrehozását.

E szándék teremtette, illetve teremti meg a Kalinyingrád–Lengyelország, a Kaunas–Lengyelország és a Lviv–Lengyelország közötti normál nyomtávú pályák megépítését a meglévő széles nyomtávú mellé.

3. táblázat

## Az országok pályahálózatának megoszlása nyomtáv szerint 1990–2006 között

Ország (vasút)	Év	Normál		Széles		Keskeny		Összesen	
		km	%	km	%	km	%	km	%
<i>Visegrádi Négyek</i>									
Lengyelország (PKP)	1990	23 370	89,2	622	2,3	2235	8,5	26 228	100,0
	2000	21 032	93,2	543	2,4	985	4,4	22 560	100,0
	2006	18 887	97,2	542	2,8	–	–	19 429	100,0
Csehország (SZDC, ČD)	1990	9 498	99,8	–	–	23	0,2	9 451	100,0
	2000	9 342	99,8	–	–	23	0,2	9 365	100,0
	2006	9 473	99,8	–	–	23	0,2	9 496	100,0
Szlovákia (ŽSR)	1990	3 507	95,8	102	2,8	51	1,4	3 660	100,0
	2000	3 512	96,0	100	2,7	50	1,3	3 662	100,0
	2006	3 477	95,9	99	2,7	50	1,4	3 626	100,0
Magyarország (MÁV és GYSEV)	1990	7 511	96,6	35	0,5	226	2,9	7 772	100,0
	2000	7 750	96,8	37	0,5	219	2,7	8 006	100,0
	2006	7 704	96,8	37	0,5	219	2,7	7 960	100,0
<i>Balkáni országok</i>									
Szlovénia (SZ, SI)	1990	1 196	100,0	–	–	–	–	1 196	100,0
	2000	1 201	100,0	–	–	–	–	1 201	100,0
	2006	1 228	100,0	–	–	–	–	1 228	100,0
Horvátország (HŽ)	1990	2 444	100,0	–	–	–	–	2 444	100,0
	2000	2 727	100,0	–	–	–	–	2 727	100,0
	2006	2 722	100,0	–	–	–	–	2 722	100,0
Bosznia és Hercegovina (ŽBH, ŽRS)	1990	944	100,0	–	–	–	–	944	100,0
	2000	943	100,0	–	–	–	–	943	100,0
	2006	1 000	100,0	–	–	–	–	1 000	100,0
Szerbia és Montenegró (JŽ, ŽS, ŽCG)	1990	3 959	100,0	–	–	–	–	3 959	100,0
	2000	4 058	100,0	–	–	–	–	4 058	100,0
	2006	4 057	100,0	–	–	–	–	4 057	100,0
Macedónia (CFARYM)	1990	–	–	–	–	–	–	–	–
	2000	699	100,0	–	–	–	–	699	100,0
	2006	699	100,0	–	–	–	–	699	100,0
Albánia (HSh)	1990	674	100,0	–	–	–	–	674	100,0
	2000	440	100,0	–	–	–	–	440	100,0
	2006	423	100,0	–	–	–	–	423	100,0
Bulgária (BDŽ, NRIC)	1990	4 054	94,3	–	–	245	5,7	4 299	100,0
	2000	4 075	94,3	–	–	245	5,7	4 320	100,0
	2006	4 021	97,0	–	–	125	3,0	4 146	100,0
Románia (SNCFR, CFR-SA)	1990	10 876	95,8	45	0,3	427	3,9	11 348	100,0
	2000	10 882	95,8	57	0,5	425	3,8	11 364	100,0
	2006	10 724	99,5	57	0,5	–	–	10 781	100,0
<i>Balti országok</i>									
Észtország (EVR)	1990	–	–	1026	100,0	–	–	1 026	100,0
	2000	–	–	968	100,0	–	–	968	100,0
	2006	–	–	962	100,0	–	–	962	100,0
Lettország (LDŽ)	1990	–	–	2364	98,6	33	1,4	2 397	100,0
	2000	–	–	1812	95,1	71	4,9	1 905	100,0
	2006	–	–	2236	98,5	33	1,5	2 269	100,0
Litvánia (LG)	1990	–	–	1807	90,4	169	9,6	1 998	100,0
	2000	–	–	2298	98,6	33	1,4	2 331	100,0
	2006	22	1,2	1749	98,8	–	–	1 771	100,0

(Folytatás a következő oldalon)

*(Folytatás)*

Ország (vasút)	Év	Normál		Széles		Keskeny		Összesen	
		km	%	km	%	km	%	km	%
<i>FÁK-országok</i>									
Oroszország (RŽD)	1990								
	2000								
	2005 <sup>a)</sup>	–	–	84707	99,0	835	1,0	85 542	100,0
Ukrajna (UŽ)	1990	–	–	–	–	–	–	22 799	
	2000	48	0,2	21857	98,0	379	1,8	22 302	100,0
	2005 <sup>a)</sup>	33	0,2	21645	99,4	323	1,4	22 001	100,0
Belarusz (BC)	1990	27	0,5	5485	99,5	–	–	5 512	100,0
	2000	27	0,5	5485	99,5	–	–	5 512	100,0
	2006	27	0,5	5467	99,5	–	–	5 494	100,0
Moldávia (CFM)	1990	–	–	–	–	–	–	1 150	100,0
	2000	14	1,2	1125	98,8	–	–	1 139	100,0
	2006 <sup>b)</sup>	–	–	1154	100,0	–	–	1 154	100,0

a) A legutolsó adat 2005. évi.

b) 2005-ben még szerepelt 12 km normál nyomtávú is a kimutatásban.

Megjegyzés: UIC statisztikai évkönyvek adataiból számította és összeállította a szerző.

A FÁK-államokból a nélkülözhetetlen energiahordozók és alapanyagok importjának olcsóbbá tétele (az átrakási költségek kiiktatása) érdekében a legutóbbi években tárgyalások kezdődtek a dél-lengyelországi széles nyomtávú vasút felújításáról és Lengyel-, valamint Cseh-Sziléziáig való meghosszabbításáról, ami javíthatná a sziléziai és az ukrainai nehézipari rajonok közötti együttműködést is. Ugyancsak kormányközi megállapodástervezet tárgya a Kassa–Poprád–Pozsony–Bécs (esetleg Linz) vasút mellett széles nyomtávú pálya építése, amely nemcsak a szlovák főváros környéki ipari zóna, hanem Ausztria számára is kedvezőbb szállítási feltételeket teremtené a termelési kooperációhoz.

A Pozsonyig tervezett széles nyomtávú pálya azonban sérti a kelet-szlovákiai ellenpólus és egyben a jelenlegi széles nyomtávú „köldökszinór végpont” Kassa mint logisztikai csomópont érdekeit, ezért az utóbbi hevesen tiltakozik a megvalósítása ellen (Kosice gegen... 2007).

Moldávia fővárosa és a szomszédos Románia közötti kapcsolatot közvetlenné tenné az Ungheni határállomáson át tervezett 150 km hosszú normál nyomtávú pálya, amelynek megvalósításához a kormányzat 2007-ben finanszírozókat keresett (DVZ, 2007. június 12.).

Időnként megjelennek komolytalan és *nagyvonalú ötletek egyes országok teljes hálózatának az európai normál nyomtávú hálózattal való kompatibilissá tételére.* (1995-ben például Belaruszban készült megvalósíthatósági tanulmány arról, hogy az egész vasúthálózat átállítása normál nyomtávra milyen előnyökkel és hátrányokkal járna.) Ezeknek az elképzeléseknek a megvalósítására azonban gyakorlatilag nincs lehetőség. (Ahogyan Spanyolország hasonló, még az 1960/1970-es évekből származó tervezetéből sem lett semmi.) Csak annak van meg a realitása, hogy

- a leendő nagysebességű pályák a FÁK- és a balti országokban is normál nyomtávval épüljenek meg, illetve, hogy
- a hagyományos építésű (max. 120–160 km/ó sebességre méretezett), különösen nagy tranzitforgalmat hordozó nemzetközi fővonalakon a széles nyomtáv mellett legyen egy normál nyomtávú sínpár is, amelyen a vonatok akár Kijevig, Moszkvá-

ig (esetleg távolabbi nagyvárosokig, gazdasági központokig) átrakás vagy nyomtáv váltás nélkül közlekedhetnek.

A nemzetközi vasúti forgalom további (bár az eddiginél lassúbb) várható csökkenése azonban még az utóbbi megoldások kivitelezésének esélyeit is csökkenti. Nagyon valószínű, hogy a megoldások inkább a nyomtávrendszerek közötti max. 100 km-es, interoperábilis feltételeket teremtő pályakorrekciókra szorítkoznak.

A határ menti vasúti átrakóvezetékben a szállítmányok mozgatása ugyan már a nyugat-európai közeli műszaki szinten történik, de az átrakási költség így is tetemes, egyes viszonylatokban akár a teljes szállítási költség 15–30%-át is eléri. E kedvezőtlen helyzet megszüntetése új technológiák alkalmazását igényli. Az 1980/1990-es évek óta kísérletek folynak a személyszállító szerelvényekhez alkalmazható *automatikus nyomtáv váltó rendszerek* létrehozására. Ilyen berendezések a pireneusi határállomásokon már az 1970-es évektől működnek. Kelet-Európában először a Lengyel Vasutak a saját fejlesztésű (de alapelveiben a spanyol Talgo-rendszert követő) SUW 2000 elnevezésű berendezést hozta üzembe a litván határon. E technológia más határszakaszokon is megjelent. Eredményt ígérő kísérletek folynak az automatikus nyomtáv váltó rendszereknek a személykocsinál rakottan jóval nehezebb tehervagonokhoz való alkalmazására (Erdősi 2008).

A *keskeny* (600, 700, 1000 mm) *nyomtávú*, túlnyomóan a mezőgazdasági nagyüzemek, kisebb bányák és ipari üzemek tömegtermékének szállítására hivatott, de szinte minden országban falusi térségek vagy szórványtelepülések számára személyszállítási szolgáltatásokat is végző *kisvasutak* hálózati hossza már az 1960-as évektől folyamatosan csökken. Lengyelországban 1974-ben a teljes vasúthálózat 11%-a még keskeny vágányú volt. Mára az egykori (lengyelországi, litvániai, romániai, bulgáriai, lettországi, oroszországi stb.) kiterjedt hálózatoknak csupán a torzója maradt meg, de ez is csak néhány országban és általában *turisztikai rendeltetéssel*. (Például természetvédelmi területek megismerésének eszközeként, mivel a közúti közlekedéshez képest jobban kíméli a természeti/környezeti értékeket.) Gyakorlati szerepük még olyan országokban is marginális, ahol néhány száz km megmaradt belőlük (Lengyelország, Oroszország, Magyarország, Románia).

A *vasúti műszaki rendszerek heterogenitása* még kifejezettebb és többváltozatú a *vontatási áramnemek tekintetében*, aminek olyan kedvezőtlen gyakorlati következményét kell elviselni, mint az áramrendszerek találkozásánál levő állomásokon a forgalom folyamatosságát megtörő, időt rabló, költségekkel járó mozdonyváltás, vagy az utóbbi évtizedektől elvileg rendelkezésre álló másik megoldásként (riasztó árakon beszerezhető) két- és többáramnemű mozdonyok alkalmazása.

Kelet-Európában összesen 4 vontatási áramnemre épült ki a vasutak villamosságai hálózata (5. ábra).

- Legelterjedtebb a 25 kV-os, 50 Hz-es váltóáram használata: Orosz Föderáció (a kalinyingrádi különleges területtel együtt), Belarusz, Ukrajna, Litvánia, Románia, Bulgária, Macedónia, Szerbia és Montenegró, Horvátország, Bosznia-Hercegovina, Magyarország, továbbá Szlovákia és Csehország (utóbbi nagy részén).
- A 3 kV-os egyenáramra rendezkedett be Lengyelország, és e rendszer kiterjed Csehország északi peremvidékére is. Ezzel az áramnemmél működnek a vasutak Lett- és Észtországban, továbbá Szlovénia túlnyomó részén is.

- Szlovákiában a híres magaslati üdülöhelyeket és télisportközpontokat felfűző magas-tátrai vasút önálló (még az első világháború előtt létrehozott) helyi áramnemrendszerben működik.
- Csehország nyugati peremvidékén a Németországban is általános 15 kV-os, 16 2/3 Hz-es váltóárammal működnek a villanymozdonyok. Ezért még a belföldi közlekedésben is komoly ráfordítástöbblettel jár a kétféle áramnem!

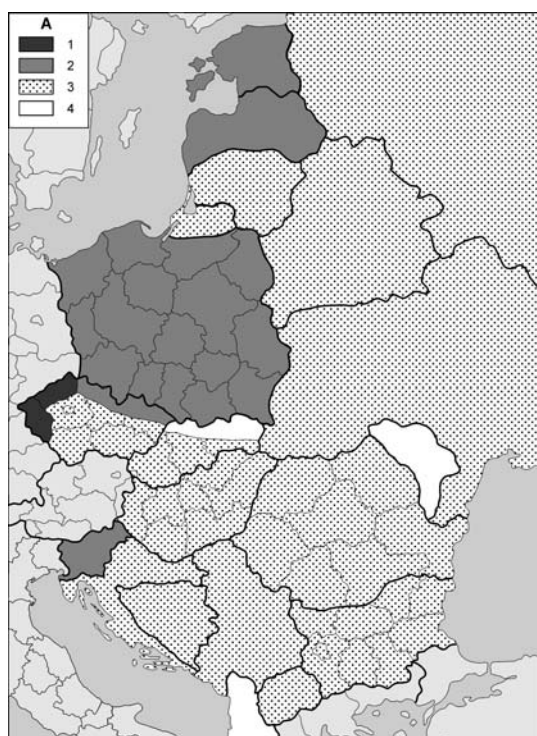
*Az interoperabilitás hiányosságai az előzőeken kívül megnyilatkoznak a jelző- és távközlési, valamint forgalombefolyásolási/vonatirányítási rendszerek többségében, a vasúti szolgálat szabályaiban is. (Egészen odáig, hogy az előírások szerint a mozdony melyik oldalán legyen a mozdonyvezető állása. A legtöbb országban a jobb oldalon, de némelyikben a bal oldalon alakították ki.)*

*A legegységesebb a korszerű távközlés alap-infrastruktúrája, a pályák közelében kiépített fénycábelhálózat, amelynek hossza egyedül az Orosz Föderációban már közelíti a 40 ezer km-t.*

Viszont a vasúti forgalom központi számítógépes irányítási rendszere országonként változó. Így például a szovjet utódállamok (FÁK + Baltikum) vasútjain – dinamikus kocsis- és konténerforgalmi modellre alapozva – a DISPARK elnevezésű számítógépes rendszer biztosítja kellő időben a 15 tagország kocsiallómanya mozgásának és tartózkodási helyének ismeretét a dispécserék számára.

5. ábra

A vontatási áramnemek Kelet-Európában



Jelmagyarázat: 1.: 15 kV, 16 2/3 Hz (váltóáram);  
2.: 3 kV (egyenáram); 3.: 25 kV, 50 Hz (váltóáram);  
4.: nincs villamosított vasút.

Megjegyzés: A Fehér Könyv 2001 alapján szerkesztette a szerző.



## IRODALOM

- DVZ (Deutsche Verkehrszeitung) 2007. június 12. (Szerző nélküli rövid tudósítás.)
- Erdősi Ferenc* (2005): Magyarország közlekedési és távközlési földrajza. Dialóg–Campus Kiadó, Budapest–Pécs
- Erdősi Ferenc* (2008): Kelet-Európa közlekedése. Dialóg–Campus Kiadó, Budapest–Pécs
- Fehér Könyv 2001 (White Paper...) – Brussels, EEC
- Jordan, P.* (1986): Atlas der Donauländer Verkehr. Entwicklung des Eisenbahnnetzes. – Österreichisches Ost-Europa-Institut, Wien
- Kosice gegen Ausbau der Breitspur. DVZ, 2007. május 18.
- Lengyelország statisztikai évkönyve 2006
- Lijewski, T.* (1977): Geografia Transportu Polski. Panstwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa
- Oroszország statisztikai évkönyve 2006
- Románia statisztikai évkönyve 2006
- UIC statisztikai évkönyv 1990–2006. (Statistiques Chronologiques des Chemins de fer, Geneve – ETF.)

*Kulcsszavak:* vonat, vonalhálózat, vasútkorszak, nyomtávrendszer, nyomtáváltás, átrakóközvet, villamos vontatás, vontatási áramnem, Kelet-Európa.

## Resume

In the 19th century in overland transport the railway transport became widely used spreading from west to east. This era lasted until motor vehicle transport superseded it. The author analyses different country-groups of eastern Europe from the aspect of railway network development, and poses the question, whether operation of the railway is an anachronism or economic necessity? Among regional characteristics of railway networks differences in network density, gauge system and traction power are also detailed.