

# A döntésmélet megközelítési modelljeinek alkalmazási nehézségeiről a román iparban

*Bakos Levente*  
Marosvásárhely

*A döntésmélet mindennapi alkalmazása az iparban gyakran nehézségekbe ütközik, elsősorban a tapasztalattal rendelkező szakemberek hiánya miatt. Az átlagos vezető nem rendelkezik a megfelelő matematikai ismeretekkel hogy döntési modelleket alkalmazzon. A modellek alkalmazása időigényes tevékenység és ráadásul a valós helyzettel az összekapcsolás rendszerint nehéz. A továbbiakban megpróbálunk néhány olyan döntési problémát is bemutatni, amelyek a vállalatok rugalmasságával kapcsolatos. Ugyanakkor néhány gyakran használható döntést elősegítő módszert is bemutatunk.*

*The decision making process in the industrial environment using mathematical methods has several difficulties especially because of the lack of the experts. The average manager, with its economical or technical studies, does not have the necessary knowledge to decide which model to apply. Beside this, the majority of these methods takes time, and the connection with the reality sometimes is not easy. The present work tries to give some arguments concerning the decisional processes in industrial organizations in order to increase the adaptability and flexibility to the market. Also there are presented some practical decisional methods for some frequent tasks.*

## Bevezetés

Műszaki-gazdasági rendszerek irányítói, függetlenül a hierarchián elfoglalt helyüktől és az általuk vezetett rendszer méreteitől, optimális döntésekre töreksenek. A döntési szituációk magva a döntési probléma, a „mi”, „mit”, „hol”, „mikor”, „mivel”, „mily módon”, „milyen mértékig”, stb. kérdésekből tevődik össze. A döntési problémák megoldására számtalan döntési modell keres és talál válaszokat a szakirodalomban. A kevés kivételtől (mert valószínűleg van) eltekintve a döntési modellek az operáció kutatás és az alkalmazott matematika elméleti kutatási szintjén maradnak. A gyakorlati döntéshozatalban az általában mérnök, illetve közgazdász (és nem matematikus!) végzettségű vezetők nagyrészt intuitív vagy empirikus módon döntenek. Az ok egyrészt az, hogy nem rendelkeznek, sem ők sem a beosztottak, a megfelelő matematikai ismeretekkel, másrészt hogy a modell és a valóság összekapcsolása egyáltalán nem könnyű és gyorsan elvégezhető dolog.

## 1. Rugalmas gyártó rendszerek, döntés, optimum keresés

A hazai ipar vezetői, úgy üzemi mint makrogazdasági ágazati szinten, rendkívüli fontosságú döntéseket kell(ene) meghozzanak a fejlesztési stratégiákat illetően. Az optimum keresés a stratégiákat illetően elsősorban a „rugalmasság” fogalom köré kell csoportosuljon.

A rugalmas gyártó illetve gyártási rendszerek fogalmával a legtöbb műszaki végzettségű személy találkozott, annak ellenére, hogy alig pár évtizedes régiséggel rendelkeznek. Bár a terminológiát felületesen ismerők a rugalmas gyártó illetve gyártási rendszereket könnyen összetéveszthetik. A gyártórendszer magába foglalja nem csak gyártással kap-

csolatos tevékenységeket, hanem a szállítást, a készletek kezelését, illetve egyes irodákat, osztályokat a vállalaton belül. A gyártási rendszerek általában egy termék előállítására irányuló tevékenységet feltételeznek, elsősorban az anyag megmunkálásán keresztül. A technikailag meghatározott szó legszorosabb értelmében valószínűleg utópikus dolog beszélni a rugalmas gyártó rendszerek romániai bevezetési lehetőségeiről, hiszen a szakterminológiai értelmében vett rugalmas gyártó rendszerek (Flexible manufacturing systems-FMS) bevezetése drága mulatság még nagyon gazdag cégek számára is. Elegendő annyit mondani, hogy egy FMS-ben egy rugalmas gyártási cella elképzelhetetlen robotizált elem nélkül.

Kiindulva a fentiekből elemezzük a gyártó rendszereket egy kissé „rugalmasabb” szempontból, azaz tekintsük rugalmasnak mindazon gyártó rendszereket, amelyek könnyen képesek átállni egyik típusú termék megmunkálásától, egy másik, esetleg lényegesen különböző, termék megmunkálására. Az ilyen értelemben vett rugalmasság, bizony mindennapi gond bármely üzemvezető számára. Hogy ez nem csak gazdasági, hanem műszaki döntési probléma is, a következő tények is bizonyítják, a teljesség igénye nélkül:

1. Napjainkban a leggyakoribb ipari tevékenység az egyedi vagy kissorozatú darabok megmunkálása felé irányul. Tisztelet a szerencsés kivételnek. A külföldi partnerek is elsősorban az ilyen rendelésekben érdekeltek. Az ilyen típusú darabok megmunkálásához olyan technológiai, infrastrukturális döntések szükségesek, amelyhez elsősorban műszaki szakemberekre van szükség.
2. A piacgazdaság elvét komolyan gondoló bármely vezető, a piaci igényekhez való reagálást csak gyorsan átállítható rendszereken át tudja

elképzelni. Ehhez megfelelő felszereltséget kell igényeljen a műszaki vezetés, ami szintén egy alapos döntési folyamat eredménye

3. A jelenlegi piaci körülmények megkövetelik a kitűnő minőséget. A minőséget elsősorban megtervezik, és csak másodsorban biztosítják. Már az is egy komoly döntési folyamatot feltételez, hogy minőségbiztosítási rendszert hogyan kell egy adott üzemben megszervezni.
4. A számítástechnika térhódítása a hazai iparban is jelentős. CAD szakemberek nélkül szerencsére nem nagyon létezik, saját magát tisztelő, tervező osztály. A numerikus vezérlés, a CAM (Computer Aided Manufacturing), a termelés követési rendszerek (PPS), stb. elterjedése már rég csak anyagi kérdés. Eldönteni melyek a prioritások ezen a területen, bizony komoly kihívás bárki számára.

A gazdasági vagy műszaki értelemben vett rugalmasságnak ára van. Komoly feladat megkeresni azt a rugalmassági optimumot amit meg tudunk fizetni. Bármikor fennáll a veszély hogy valamit alul optimalizálunk, azaz úgy keressük az optimumot, hogy nem veszünk elegendő tényezőt figyelembe. Így például a gazdasági szakembernek az az optimális ha nincsenek raktárkészletek, sem szerszámokból, sem nyersanyagból, sem végtermékből, hiszen ekkor nem áll bennük a pénz. A műszaki szakembernek például az az optimum, ha mindig a teljes kapacitással dolgozik az üzem.

Az elméleti modellek is tanácstalanok az optimalizációs probléma idő intervallumra vonatkozó határait illetően. Megtörténhet, hogy az optimumot nem megfelelő időszak figyelembe vételével tervezzük, hiszen ismeretes hogy a pillanatnyi és a hosszútávú optimum lényegesen eltérhet.

## 2. Néhány egyszerű elemzés, amelyet minden vállalatban akár középszintű vezetők is elvégezhetnek

A továbbiakban nem a szokásos döntés elméleti kérdésekkel fogunk foglalkozni, mint lineáris vagy nem lineáris programozási módszerek, szimplex vagy Electra módszer, esetleg duális keresés vagy heurisztikus algoritmusok. Ellentétben az elméleti (és természetesen a gyakorlatban is alkalmazható) komplex modellek helyett a továbbiakban a cél olyan módszereket bemutatni, amelyeket azért lehet a gyakorlatban használni mivel nem szükségeltetnek különleges matematikai, gazdasági, műszaki ismereteket. Megfelelően használva sokkal pontosabb, megalapozottabb következtetéseket lehet levonni, mint mondjuk egy egyszerű empirikus vagy intuitív módszerrel. A módszerek bemutatásában az elsődleges szempont a gyakorlati használhatóság. Így egyes esetekben a lehető legegyszerűbb,

leegyszerűsített változatot mutatjuk be. Mindezek akik kedvet kapnak az elemzésre, természetesen a felsorolt irodalomban találnak olyan módszereket amellyel pontosabb, tudományosan megalapozottabb eredményeket lehet elérni.

### 2.1 SWOT elemzés

A dinamikusan változó piaci körülmények arra készítetnek minden vezetőt hogy fokozott figyelemmel kövessék mindazon változásokat amelyek a vállalatát, vállalkozását érintheti. Az hogy valamely változás illetve tendencia a vállalat környezete körül fenyegetést vagy lehetőséget jelent a vállalat számára, az a vállalat erősségeitől illetve gyengeségeitől függ. Ezeknek megismerése az első feladat a megfelelő döntések meghozatala előtt.

A SWOT-elemzést (*Strengths, Opportunities, Weaknesses, Threats*) elsősorban marketing illetve management szakemberek (kellene) használják, a teljes vállalati szintű kiértékelésre. A módszer ugyanolyan eredményességgel használható kizárólag műszaki problémák megoldására, így például a jelenlegi technológiai folyamatok kiértékelésére, a géppark állagának elemzésére vagy a termékkála módosítására történő stratégiai terv összeállításánál.

A módszer lényege minél több illetékes személy bevonásával, de eleinte külön-külön dolgozva, ki-elemezni a rendelkezésre álló eszközöket, a gyenge és erős oldalait a felvetett kérdéskörnek a külső veszélyekkel, illetve lehetőségekkel szemben. Ezeket a meglátásokat, véleményeket négy különálló négyzetbe kell csoportosítani aszerint hogy *erősségről, gyengeségről, veszélyről* vagy *esélyről* van szó. A SWOT elemzést *brainstorming* szerű csoportos megbeszéléssel lehet hatékonyra tenni.

Az elemzés elvégzése után derül általában ki hogy mennyire nem azonosak a vélemények ezekben a mindenki számára „magától értődő” dolgokban, és ami egyeseknél erősség az másoknál gyengeség, vagy csak lehetőség stb.

A SWOT elemzés meghatározza a problémakör helyzetét a belső illetve külső környezete felé. A SWOT általában egy belső vagy külső audit végső következtetései is lehetnek, és bármely fejlesztési program kiindulópontja kell legyen.

A továbbiakban egy olyan SWOT elemzést mutatunk be, amelyben egy gépgyártó vállalat részlegvezetői a termékfejlesztési stratégia kidolgozása kapcsán végeztek. Az elemzést, az első fázisban, gazdasági szakemberek bevonása nélkül végezték, de figyelembe véve:

- rendelkezésre álló technológiákat;
- a termelési kapacitást;
- termékek jelenlegi helyzetét;
- a műszaki vezetők képesítését, tudását;
- a dolgozók képesítését illetve összetételét;
- a vállalat pénzügyi helyzetét.

<i>Erősségek</i>	<i>Gyengeségek</i>
Szakismeret, kompetencia, tapasztalat Ismertség a piacon A piac jó ismerete Versenyhelyzet hiánya Megfelelő technológiai feltételek Jól működő management Jó reklámpolitika Megújulásra való készség Nagy termelő kapacitás A technológiák megfelelő kihasználása	Jól körvonalazott stratégia hiánya Elavult géppark Szakemberhiány egyes új technológiákhoz Megfelelő kompetenciák hiánya Tapasztalat hiánya egyes tervek életbeléptetésére Belső működési hiányosságok Fejlesztés illetve kutatás hiánya Túl széles termékkála Rossz pénzügyi helyzet Rosszul kidolgozott saját forgalmazói hálózat Átlagosnál gyengébb marketing tevékenység Magasabb egységárak a versenytársakénál
<i>Lehetőségek</i>	<i>Veszélyek</i>
Új partnerek megjelenése egyes versenytársak csődje miatt Új külföldi piacok felfedezése A termékkála kibővítésének lehetősége Komplemetáris termékek felé bővítés lehetősége Transznacionális cégek beszállítói minőségének elnyerése	Külföldi cégek potenciális inváziója alacsony árakkal Helyettesítő termékek piaci szegmensének növekedése A piac nem fejlődik Új és költséges lépéseket előíró törvényes előírások A beszállítók illetve a vevők tárgyaló helyzetének erősödése Változások a vevői preferenciákban

A SWOT elemzés lényege az, hogy a legnagyobb gondok körülhatárolhatók. Minden egyes SWOT négyzetre úgy rövid távú mint hosszú távú lépéseket lehet tervezni. A cél az erős pontokat fejleszteni, megerősíteni a gyenge pontokat, kihasználni a lehetőségeket és ellensúlyozni a veszélyeket.

### 2.2 ABC analízis (Pareto diagram)

Az ABC analízis egyike a legegyszerűbb, leggyakrabban használatos elemzési módszereknek. Általában nagyszámú, homogén halmazok elemzésére használható. Így például kitűnően alkalmas egy vállalat vevőkörének, termékcsaládjának elemzésére. Ugyanolyan eredményesen lehet egy gyártó rendszer tervezésénél az eljövendő termelési profil meghatározására.

Az ABC analízis azt mutatja meg, melyek azok a halmaz elemek (termékek, partenterek), amelyekre egy meghatározott szempont szerint figyelni kell. A módszer egy diagram megszerkesztésére irányul, Pareto-diagram, amelyből következtetéseket lehet levonni a halmaz elemeinek fontossági eloszlását illetően.

A továbbiakban egy olyan példán keresztül mutatjuk be az ABC analízis módszerét, amelyben egy üzem termékcsaládjának tagjait próbáljuk rangsorolni.

A példában bemutatott üzem 112 különböző terméket gyárt. Az elemzés első lépéseként a termékeket egy olyan táblázatba csoportosítottuk

amelyben aszerint tettük őket csökkenő sorrendbe, hogy mennyi idő szükséges a jelenlegi megrendelések alapján, egy 1 év alatt az előállításukhoz. A táblázatba végül is a 12 legfontosabb terméket írtuk be, mivel már az elsődleges megvizsgálásból is látszott, hogy körülbelül 100 olyan termék van amelynek a jelentősége kicsi. Ezeket a darabokat az év folyamán alkalmilag, vagy kísérleti jelleggel gyártották.

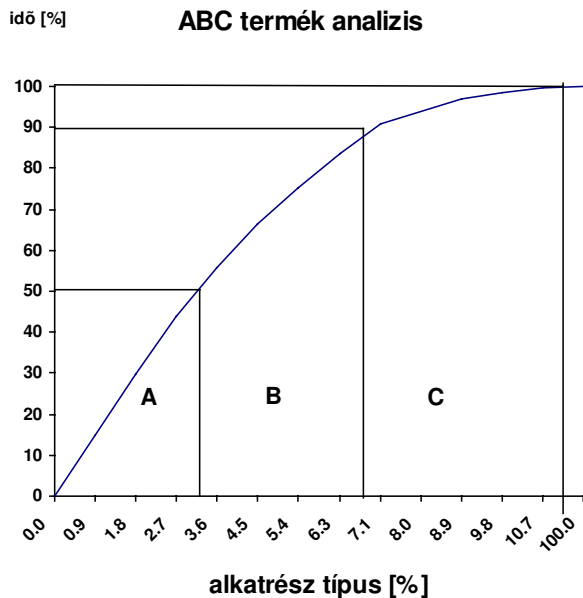
Termék típus	Megtunkálási idő			Termékek %	
	Óra	%	% össz.	%	% össz.
I	II	III	IV	V	VI
1	101234	15.03	15.03	0.89	0.89
2	98756	14.66	29.70	0.89	1.79
3	95678	14.21	43.90	0.89	2.68
4	78435	11.65	55.55	0.89	3.57
5	72180	10.72	66.27	0.89	4.46
6	60112	8.93	75.19	0.89	5.36
7	55768	8.28	83.47	0.89	6.25
8	50113	7.44	90.91	0.89	7.14
9	21000	3.12	94.03	0.89	8.04
10	19675	2.92	96.95	0.89	8.93
11	11325	1.68	98.63	0.89	9.82
12	5800	0.86	99.50	0.89	10.71
A többi 100	3400	0.50	100.00	89.30	100.01
<b>Össz:112</b>	<b>673476</b>	<b>100.00</b>		<b>100.00</b>	

Az elemzés szempontjából a fontos IV. illetve a VI oszlop. Ezekben az oszlopokban összegeztük additív módon egyes alkatrészek százalékos arányát a megtunkálásukhoz szükséges idő, illetve a termékcsládban elfoglalt helyük szerint. Az első következtetés az, hogy bár a termékkála 89,3%-át teszi ki az a 100 darab, amelyet a táblázat utolsó sorában tüntettünk fel, ezek a megtunkálási idő mindössze elenyésző százalékát, 0,5%-ot, teszik ki.

Az olyan elemzéseknél ahol nagyon nagyszámú terméket kell megvizsgálni, ott a táblázat sorait úgy lehet rövidíteni, hogy az itt bemutatott példa utolsó sorához hasonlóan termékcsoportokat teszünk be az egyes sorokba. Ebben az esetben a megtunkálási időintervallumokra osztjuk a táblázatot, a termékcsoportoknak pedig megtunkálási intervallumok felelnek majd meg. Ilyenkor tanácsos még egy oszlopot bevenni a táblázatba, amelyben egyes csoportokban levő termékek számát lehet feltüntetni. Ebben az esetben az V. oszlopban az alkatrészek %-os aránya változó lesz, aszerint hogy egyes időintervallumban hány termék található. Az általunk tárgyalt esetben az V. oszlopban levő érték általában 0,89%, hiszen a darabokat egyenként elemeztük. ( $1/112 * 100 = 0.89\%$ )

Az ABC módszer második lépése az IV. illetve a VI. oszlop grafikus ábrázolása. A vízszintes ten-

gely a termékek százalékos eloszlását jelzi (VI oszlop), míg a függőleges tengely az évi megmunkálási idő százalékos eloszlását (IV oszlop). A feladatban adott értékek alapján, a keletkező Pareto diagramot az alábbi ábra mutatja be.



Az ABC elemzés onnan kapta a nevét, hogy a grafikon alatti területet 3 részre kell osztani. A szakirodalomban tapasztalati alapon az A terület a 5-15% -nál zárul, a B 20-30% -nál. Az előbb említett értékek rugalmasan kezelhetők az elemzés során. Amennyiben a javasolt százalékokat használjuk, homogén termékskála esetén rendszerint a következő eredményekhez jutunk:

Terület	X tengely	Y tengely
A	5-15%	50-60%
B	20-30%	25-40%
C	55-75%	5-15%

Az általunk választott példában a fenti értékek nem érvényesülnek, az alkatrészek százalékos eloszlása aránytalanul heterogén.

Megfigyelhető, hogy ha az A terület határát 3%-ra tesszük, ez aösszmegmunkálási idő 50%-át jelenti. Ebbe a csoportban 3-4 termék tartozik. A B terület határát szintén a javasoltnál jóval kisebb határhoz tettük, 7% -hoz. Ebben az esetben itt azössztermékek megmunkálási idejének 40%-a található, de ez is mindössze 4-5 terméknek felel meg. A C területen a megmunkálási idő maradék 10%-a marad, amely termékek 93% -át jelenti, azaz 104-105 terméket.

Az ABC analízis abban segít hogy meghatározzuk azokat a termékeket amelyek a A csoportba tartoznak. Ezek azok a termékek amelyek a legfontosabbak, ezekre kell összpontosítani a techno-

lógiai folyamatok szervezése során. Mindazon gépek, berendezések, személyzet, akik ezeknek a daraboknak az előállításához kellene stratégiai fontosságúak. Meg kell előzni minden olyan eseményt, amely ezeknek a termékek a gyártását akadályozhatja. Ilyen esemény lehet például:

- egy kulcsfontosságú gép meghibásodása (az ilyen gépeken kötelező megelőző, illetve tervszerű karbantartási munkákat végezni);
- fontos műveleteket végző dolgozó(k) távozása az üzemből;
- a nyersanyag beszállító nem képes a rendeléseket teljesíteni.

Magától értetődő módon, azokat a megrendelőket, akiknek ezek a termékek készülnek, megkülönböztetett figyelemmel kell kezelni. Különösen akkor van a baj, ha ezeknek a megrendelőknek a száma alacsony. Ez azt jelenti, hogy ha közülük egy pár úgy dönt, hogy valamilyen okból nem rendel többet, akkor komoly gazdasági illetve műszaki problémák merülhetnek fel.

A B területen található termékek kiegészítik a legfontosabb részét a termékcsaládnak, rendszerint kevés energiát kell fordítani a figyelemmel követésükre. Technológiai szempontból is közepes figyelmet kell rájuk fordítani, egy esetleges üzemzavar nem okoz komoly károkat, ha rövid idő alatt helyrehozható.

A C területen található termékekre nem érdemes különösebben időt illetve pénzt pazarolni. Ezekkel rendszerint több baj van mint haszon. Csak abban az esetben kell a gyártásukkal foglalkozni ha:

- kihasználatlan vagy kihasználhatatlan szabad (emberi vagy technológiai) kapacitást akarunk fedezni;
- hamarosan jelentős módosulás állhat be a megrendelésekben;
- saját igényeket elégít ki.

Az ABC módszer egyik gyenge pontja a fenti példára nézve, hogy nem veszi figyelembe a holtidők minimalizálását, a munkaidő maximális kihasználását. Ugyanakkor a módszert ajánlatos több szempont szerint elvégezni. A fent említett csoportosítás mindössze a megmunkálási időt vette figyelembe. Ugyanilyen fontosak lehetnek a termékskála megállapításánál más szempontok is, mint például:

- profit (nem feltétlenül a leghosszabb megmunkálást igénylő termék hozza a legnagyobb árbevételt);
- megrendelő (a fontos partnert akkor is ki kell szolgálni ha számunkra kevésbé fontos terméket rendel);
- előállítási költségek, stb.

Az ABC elemzés az egyszerűsége miatt bárhol használható. Könnyen alkalmazható és megtanulható, ellentétben a nagyobb pontosságot mutató modern optimalizálási módszerekével, ahol még a szakemberek is nehezen boldogulnak konkrét feladatok esetében.

### 2.3 Multikriteriális döntések.

#### Használhatósági elmélet

Az optimális megoldás megtalálása mellett gyakran arra is szükség van, hogy az összes megoldásokat rangsoroljuk. A matematikai modellekkel az a legnagyobb gond, hogy általában a döntést hozó személyek nem rendelkeznek elegendő matematikai ismeretekkel arra, hogy egyrészt a problémát megfogalmazzák, másrészt hogy melyik modellt mikor érdemes alkalmazni.

A továbbiakban egyik legismertebb és leggyakrabban használható modellt fogjuk használni. Az itt bemutatott módszer az egyik legjobban leegyszerűsített módszer. Általában a szakirodalom bevezető fejezeteiben is sokkal komplexebb módszereket szoktak bemutatni. Az optimum kereséssel foglalkozó tanulmányok igyekeznek általános érvényű módszereket bemutatni. Mi a továbbiakban egy konkrét feladat megoldására törekedünk.

A gyakorlatban szinte naponta fejfájást okozó kérdés az, hogy hogyan válasszuk ki a legelőnyösebb változatot több ajánlat közül. Hogy az ajánlat patkószeg típusokra vonatkozik vagy rugalmas gyártási rendszerben működő cellára, az algoritmus szempontjából természetesen nincs jelentősége. Tekintettel arra, hogy talán a legegyszerűbb modell bemutatásáról van szó, a modell csak akkor használható, ha csak azokat a jellemzőket vesszük figyelembe, amelyek mindegyik változatban közösek. Másképpen fogalmazva előre meghatározott kitételek alapján hasonlítom össze a változatokat. Ilyen kitétel lehet a megvásárlási ár, átlagos élettartam, gazdaságosság, karbantartási költségek, tömeg, az eladó megbízhatósága, szín, stb. Mint a felsorolt tulajdonságokból is kiderül nem feltétlenül szükséges az, hogy az illető tulajdonság mérhető legyen, hanem az a fontos, hogy az illető tulajdonsággal *mindegyik* változat rendelkezzen. Szintén az egyszerűsítés végett feltételeztük hogy nincsenek megkötések a jellemzők értékeit illetően.

Ajánlom a módszert az olyan középvezetők figyelmébe mint: szekcióvezetők, beszerzési osztályvezetők, karbantartó műhelyfőnökök. Egyike a leghatásosabb, és relatív kevés munkát igénylő módszereknek, amellyel egy egészséges beruházási politikát folytathatunk és szükség esetén, miért ne, arra is használhatjuk hogy meggyőzzük a főnökünket.

*I. lépés:* Táblázatban összegezzük a változatok tulajdonságait

Az alábbi táblázatban  $V = \{V_1, V_2, \dots, V_n\}$  halmaz a rendelkezésünkre álló változatok halmaza, a  $C = \{C_1, C_2, \dots, C_m\}$  halmaz az általunk fontosnak tartott jellemzők, tulajdonságok halmaza, míg  $c_{ij}$  vel az  $i$  tulajdonság értékét jelöltük a  $j$  változatban.

	$V_1$	$V_2$	...	$V_n$
$C_1$	$c_{11}$	$c_{12}$	...	$c_{1n}$
$C_2$	$c_{21}$	$c_{22}$	...	$c_{2n}$
...	...	...	...	...
$C_m$	$c_{m1}$	$c_{m2}$	...	$c_{mn}$

*II. lépés:* Kiszámítjuk a használhatósági mátrixot

A használhatósági mátrix,  $U$ , egy olyan mátrix melynek elemeit *használhatósági együtthatóknak* nevezzük.

$$U = \begin{bmatrix} & & & \dots & \\ & u_{11} & u_{12} & \dots & u_{1n} \\ & u_{21} & u_{22} & \dots & u_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ & u_{m1} & u_{m2} & \dots & u_{mn} \end{bmatrix}$$

Ebben a lépésben az a cél, hogy mindegyik tulajdonság értékét, egy 0 és 1 közötti számmal helyettesítsük.

$$u_k = \frac{a_k - \min}{\max - \min} \quad (a)$$

Számértékkel rendelkező mennyiségek esetén a leggyakrabban a következő képleteket használjuk a használhatósági együtthatóknak kiszámítására:

$$u_k = \frac{\max - a_k}{\max - \min} \quad (b)$$

ahol,

min, max – az illető tulajdonság szélső értékét jelenti

$a_k$  – az adott tulajdonság  $k$  változatra vonatkozó értéke

$u_k$  – a  $k$  változat használhatósági együtthatója

Az (a) képletet abban az esetben használjuk, ha az illető tulajdonság minimális értéke az optimális (pl. eladási ár, megmunkálási idő, stb.) Az (b) képletet abban az esetben használjuk ha a maximum az optimális. (pl. élettartam, hatások, stb.)

Azon tulajdonságok esetén amelyek nem számértékkel vannak kifejezve az  $u_k$  értékét legkönnyebben empirikus módon határozzuk meg, úgy hogy a legkedvezőbb változatot 1-el, a legkedvezőtlenebbet 0-val, a közbeesőket pedig a két érték között határozzuk meg, aszerint hogy mennyivel maradnak el a legkedvezőbb értéktől. Természetesen, amennyiben lehetséges a nem kvantifikálható tulajdonságokat lehetőleg ebben a módszerben nem nagyon kell használni, hiszen az ilyen fajta értékadás szubjektivitásra ad lehetőséget.

### III. lépés: Fontossági együtthatók meghatározása

A fontossági együtthatók bevezetésére azért van szükség, mivel a kiválasztott jellemzőknek a döntéshozatalban nincs egyforma fontosságuk. Így például egy berendezés ára nyilvánvalóan fontosabb mint mondjuk a hozzávaló hűtőfolyadék típusa. A fontossági együtthatók meghatározását analitikus módszerekkel is meg lehet határozni [2], de az itt megmutatott módszerben, könnyen alkalmazhatóság végett, ismét a tapasztalatot, vagy a szubjektív véleményt használjuk a  $p_i$ , a fontossági együttható meghatározására.

$$\sum_{i=1}^m p_i = 1$$

A  $p_i$  az  $i$  tulajdonságnak tulajdonított fontosságot jelenti. Minden egyes tulajdonság mellé egy 0 és 1 közötti értéket határozunk meg úgy, hogy a legfontosabb kapja legnagyobb, a legkevésbé fontos kapja a legkisebb, de nullától különböző értéket. A fontosságok összege 1 kell legyen. Azok akik szeretik a precíz munkát, a szakirodalomban gazdagon találhatnak olyan képleteket amely a  $p_i$  meghatározására szolgálnak. A nem nagy fontosságú esetekben, illetve rutinfeladatoknál sokkal egyszerűbb ez a megközelítési módszer. Még akkor is, ha esetleg 2-3-szor is újraszámoljuk a hátralevő lépéseket új  $p_i$  elosztásban. Ez egyáltalán nem bonyolult feladat, különösen akkor nem ha egy táblázatkezelő szoftverrel történik a számolás (pl. Excel).

A  $p_i$  értékek szerepe az hogy a hasznosítási mátrix elemeit össze lehessen hasonlítani.

$$Z_i = \prod_{i=1}^m p_i * u_{ij}$$

### IV. lépés

Az optimalizálandó  $Z$  célfüggvény kiszámítása

A  $Z$  célfüggvény értékét mindegyik változatra kiszámítjuk, és kapott érték szerint rangsoroljuk.

Ott ahol a  $Z$  értéke maximális az a változat a legmegfelelőbb a meghatározott jellemzők figyelembevételével. Abban az esetben amennyiben nagyon kö-

zeli értékeket kapunk az optimális változat körül, akkor ajánlatos újabb jellemzőket figyelembe venni vagy újraelemezni a fontossági együtthatók eloszlását.

A továbbiakban a módszert egy olyan példán keresztül mutatjuk be, amelyben arról kell dönteni hogy öt lehetséges berendezés közül melyiket legelőnyösebb megvásárolni. Az összehasonlítást azon hét jellemző alapján végezzük, amelyeket a beszállítóhoz elküldött feladatfüzetben számunkra fontosnak jelöltünk meg.

### I. lépés

Nr.	Jellemző	Mértékegység	I.	II.	III.	IV.	V.
1	Beszerezési költségek	mil.lej	10000	8000	18000	9000	11000
2	Üzemeltetési órabér	lej/óra	2500	4000	2500	2000	1500
3	Villamos energia fogy.	KW	3000	3000	3200	3500	4000
4	Víz fogy.	m <sup>3</sup>	1000	1200	1000	1000	1200
5	Gáz fogy.	m <sup>3</sup>	3	4	5	3	2
6	Selejt	%	10	15	10	8	0
7	Profit	%	8	10	8	6	2
8	Csomagolási költség	lej/db.	15000	1000	1800	2000	2200

### II. lépés

Az  $U$  mátrix elemeit a 7. jellemzőre az (a), illetve az 1.,2.,3.,4.,5.,6.,8. jellemzőkre a (b) képlettel határoztuk meg.

$$u_{14} = \frac{1800 - 9000}{18000 - 8000} = 0.9$$

$$\text{, vagy } u_{73} = \frac{8 - 2}{10 - 2} = 0.75 \approx 0.8$$

Például:

$$U = \begin{pmatrix} 0.8 & 1 & 0 & 0.9 & 0.7 \\ 0.6 & 0 & 0.6 & 0.8 & 1 \\ 1 & 1 & 0.8 & 0.5 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0.7 & 0.3 & 0 & 0.7 & 1 \\ 0.3 & 0 & 0.3 & 0.5 & 1 \\ 0.8 & 1 & 0.8 & 0.5 & 0 \\ 0.6 & 1 & 0.3 & 0.2 & 0 \end{pmatrix}$$

### III. lépés

Az üzem szakembereiből álló csoport úgy döntött hogy a  $p_i$  fontossági együttható eloszlása az alábbi táblázat szerint történjen:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
$p_i$	0.3	0.3	0.1	0.05	0.1	0.02	0.1	0.03

#### IV. lépés

A Z célfüggvény értékét a következő módon számoltuk ki:

$$Z1=0.3 \times 0.8 + 0.3 \times 0.6 + 0.1 \times 1 + 0.05 \times 1 + 0.1 \times 0.7 + 0.02 \times 0.3 + 0.1 \times 0.8 + 0.03 \times 0.6 = 0.735$$

$$Z2=0.563$$

$$Z3=0.402$$

$$Z4=0.741$$

$$Z5=0.63$$

Az optimális megoldásnak a negyedik változat tűnik. Tekintettel arra hogy nagyon közeli értéket kaptunk az első változathoz képest, ajánlatos vagy további jellemzőket figyelembe venni vagy újra elemezni a fontossági együtthatókat.

#### Irodalom

- [1.] Abrudan Ioan, Sisteme flexibile de fabricație Ed. Dacia, 1996.
- [2.] Andrasiu, M: Metode de decizii multicriteriale, Editura Tehnica, Bucuresti 1988.
- [3.] Cojocaru, Kovacs: Roboți în actiune. Sisteme flexibile și fabricația de serie. Editura Facla Timișoara 1985.
- [4.] Crișan: Tehnologia ca sistem . Ed. Stiinț. și encicl. 1980.
- [5.] Dr. Marian, Liviu: Managementul producției industriale, Curs litografiat 1996.
- [6.] Dr. Jándy Géza: Rendszerelemzés és operációkutatás, Műszaki Kiadó 1980.
- [7.] Varga József: Alkalmazott programozás, Tankönyvkiadó, Budapest 1981.

## A posta és kereskedelmi utak első „törzskönyve” (Tenczer Károly útkimutatása 1848-ból)

*Jancsó Árpád*

Temes megyei Út- és Hídépítő Vállalat, Temesvár

Egy helyes útfejlesztési, útkarbantartási politikát csak a meglévő utak pontos ismerete alapján lehet kidolgozni. Ezért (is) készítettek el 1848-ban az ország területén található posta és kereskedelmi utak térképét és gyűjtöttek össze minden fontos adatot a meglévő utakról. Az utak részletes leírása, melyet Tenczer Károly állított össze a vármegyéktől kapott adatok alapján („Bevégeztetett Budán, 1848<sup>ik</sup> évi Junius hó 23 dikán”) a Magyar Országos Levéltárban maradt fenn. A szerző egy sor adatot rögzít, úgyhogy bátran tekinthetjük e kimutatást, melynek címe „ALAKPÉLDÁNYA az N.N. Vármegyében, kerület vagy városban létező posta és kereskedési útról való kiegészítő táblának mellékletül az ahoz tartozó út térképéhez”, akár egy úttörzskönyvnek is. Tenczer Károly kilenc rovatban foglalja össze az utakról összegyűjtött információkat. Ezek a következők:

I. Rovat Megnevezése a’ posta vagy kereskedési útnak, minden helységek posta, kereskedési vagy vám állomások előszámolásával melyeket az érint. Itt még előszámolandó hol léteznek az országos és hetivásárok? mely nevezeteseb kereskedési czikkel? és mely korszakban nem különben minő kereskedési tekintetben figyelemre méltó egyik vagy másik helység? és végre mely mellék utak által van az valamely város vagy szomszéd mezővárossal kereskedési egybeköttetésben?

II. Rovat Az egyik helységtől a’ másigig való távolság ölek szerint, különösen pedig az egyik főhelytől vagy vámhivataltól összes távolság a’ másigig szintén ölek vagy 4000 ölnyi mértföldek szerint; mi kitünő nagyobb számokkal és betűkkel kijelölendő.”.

E rovat fejléce:

Utak távolsága	Valóságos mű ut		Készületlen. vagy készítés alatt levő út	
	egyenkint	összesen	egyenkint	összesen
	folyó ölek			

“III. Rovat Valljon és mennyiben van az út alapjából töltött útképen vagy is műértőleg elkészítve? vagy csak kavicsolva? és a’ természetes földszin sziklás é? vagy egyéb alkatu é?

IV. Rovat A’ folyamok csatornák vagy kisebb vizek kő vagy fa hidak révek, és kompok leírása, melyeket az út érint tekintettel a közönséges elemi

eseményekre, és az azokkal összekötött járás, kelési akadályokra; valamint az azok elhárítására való eszközökre és javaslatokra.

V. Rovat Egyéb földszini arányok, hol az út lapályos vizenyős vagy hegyes? mely helyeken kívánnak e földszini akadályok segéd előfogatot? és milyen arányban van ez a’ közönséges előfogathoz vagy ennek megterhelhetéséhez? milly hosszú azon útvonallal mellyen segédelőfogot használnak? fizettetik, és menyit az érte járó szabályszerű bér? Továbbá jelentékenyebb hegyhátakat kivéve millyen teher rakatik közönségesen egy lóra.

VI. Rovat Melly idő vagy hány nap alatt járhatni meg szokásképen terhes szekerekkel az út hosszát?

VII. Rovat Melly helyeken kell út, komp, híd, kövezet vagy helyiilletékeket, s tartozásokat fizetni? és minő magasra számíthatok ezek általjában az egész úton mázsánként, és így a’ mázsánkénti vitelbér millyen magasra rüg általjában?

VIII. Rovat Milly akadályokkal kelletik meg küzdeni az úton lévő forgalomnak? millyen intézetek léteznek ennek előmozdítására, és minő állapotban vannak ezek? S mi volna eziránt még főképen kívánatos?

IX Rovat Egyéb jegyzetek, hová mind az tartozik, mi a’ kereskedés statistikai tekintetben még ezen kívül figyelemre méltó”.

Következnek az utak leírásai. A továbbiakban a Bánság területén áthaladó utak bemutatásait közlöm.

### “VI. Buda-Szebeni főposta és kereskedelmi út Temesváron által

*Torontál vmegyében*

I. E’ Vármegyében az út a’ Tisza bal partján kezdődik Kis vagy Török Kanisán, Feketetón, Mokrin, Komlóson Grabácson Csatádon, Técsen át Torontál, és Temes Vmegyék közhatárára tér. Mokrin Komlós Csatád Pósta állomásokkal birnak. Komlós és Csatád mezővárosokban évenkint 3 hetenkint 1 vásár tartatik. Nagy Becskerek a’ vmegye széke és Mosony mezőváros után leginkább kereskedik szemes étellel.

II. A’ Tisza partjától Csernabara közepéig 8660 Innét Mokrin póstáig 6250 Ettől a Komlósi póstáig 8300 Innét a’ Grabáci templomig 4810 Ettől a’ Csatádi templomig 2340 Innét a’ Tétsei templomig 3690 Ettől Vmegye’ határáig 3440 összes hossza 37490 vagy is közel 9 1/2 mértföld.



III. Ezen út hossza kivéve néhány töltéseket maga' természetes állapotában vagyon, alapja többnyire fekete föld néhol agyagos homok, mellyen eső időben a' járás kelés csak nem feneketlen.

IV. Itten egy kő és 7 fahid vagyon hosszáságuk 8<sup>ul</sup> 40 ölig változik.

V. Ezen út vonal őszi és téli időkben csak nem járhatatlan; száraz nyári időben egy vonó marhára 5 mázsa számíttatik.

VI. Ez út a' terhes szekér jó időben 1 1/2 nap alatt megjárja; ellenben 3 napig is megtart rossz időben.

VII. Vám csak az átjárásnál a Tiszán fizettetik.

VIII. Ezen út rendszeres elkészítését az anyag hiánya és más ezen utat károsító folyóvizek hátráltatják.

IX. Ezen út jó karban tartásával a posta járás vagyon megkönnyülve de kereskedelmi tekintetben különös figyelmet nem érdemel, minthogy nélkülözhetővé tétetik a' Bega csatorna által.

#### *Temes Vmegyében*

I. Torontál Vmegyéből jöven, az út Kis Becskerek, Temesvár, Remete, Jeszvin, Rékás, Sustra, Nagy Topolovecz, Kissetó és Bellincz nevű helyeken át Temes és Krassó Vmegyék közhatárára vezet, Kis Becskerek, Temesvár, Rékás, és Kissetó posta állomással birnak. Temesvár sz. kir. város évenként 4, hetenkint pedig 1 vásárt tart. Itt vagyon a Vmegye széke a' kir. Kincstári Selyemgyár, a' k. Kamarai Igazgatóság, a Cs. k. Katonai parancsnokság s más egyéb intézetek; híres a Gabona 's egyszerűsmind sertésekkel való kereskedéséről. A' VI. pósta út szerint ennek hossza Temesvárig vagyon 25.809 (műértőleg kiépített) és 133.222 (kiépítetlen), összesen 161.031 öl vagy is 40 1/4 mérföld.

II. Torontál Vmegye szélétől Kis Becskerekig 2870, Innét Temesvárig 8920 Innét Remetéig 5890 Innét Jeszvinig 3620 Innét Rékasig 1850 Innét Sustráig 3215 Innét Topoloveczig 1780 Innét Kissetóig 5350 Innét Bellinczig 1800 Innét a Vmegye széléig 795 összesen 36 090 vagy is 9 mértföld.

III. Ezen út Torontál Vmegye szélétől meg van kavicsolva Temesvárig és innen egész a vármegye széléig rendszeresen kő alappal elkészítve és megkavicsolva. Alapja többnyire fekete föld.

IV. Ezen útvonalban 46 kő és 2 fa híd vagyon.

V. A terhes szekér előfogatot sehol sem használ.

VI. 12 1/2 óra alatt a' terhes szekér ezen utat megteheti.

VII. Tiszán lévő réven és Temesvárnál vám fizettetik.

VIII. Ezen rovatot illetőleg adat nincsen.

IX. A Temesvári vásárookra nézve megjegyzendő, hogy ezek a' városon kívül tartatnak.

Krassó vármegye.

I. Ezen út Temes Vármegye szélét elhagyván Krassó Vmegye határába vonul, Kis Kostélyen, Oláh Lugoson, Bozsuron, Bazsiesten, Facseten, Kossován át Krassó Vmegye és Erdélybe Kolozsvárnak veszi irányát. Lugos mező város évenként 4 hetenkint pedig 1 vásárt tart, továbbá kereskedik főleg gabonával, gyapjuval, és egyéb mindenféle árucikkkel. Itt van a' megye széke is. Facset sz. kincstári mező város évenként 8 vásárt tart itt nevezetes kereskedés üzetik mindennemű természetvényekkel és fával.

II. Temes vármegye szélétől Lugosig 6346 Innét Bozsurig 10780 Ettől Facsetig 6655 Innét Kossováig 5693 Ettől Erdély ország határáig 4080 az összes út hossza 33,554 vagy is 8 3/8 mérföld. lesz tehát a VI számú fő posta útnak összes hossza az ország határáig 83663 (műértőleg kiépített) és 135,222 (kiépítetlen) vagy is 218,885 öl az az közel 54 3/4 mérföld..

III. Ezen út nagyobb részen rendszeresen van elkészítve a' többi pedig csak megkavicsolva vagyon..

IV. Ezen út mentében 9 fa és 25 kőhid találtatik.

V. Ezen út vonal némely hegyeket kivéve egyenes, és csak a' Kossova, és a' megye határa között lévő hegyen használtatik előfogat.

VI. A terhes szekér ezen utat 2 nap alatt megteheti.

VII. Vám nem fizettetik e vonalon.

VIII. A' kavicscsolás szüntelen történik, és minden évben 1000 koczkáol bányakő és ugyanannyi kis kő készítettik és a' megkívántató helyekre vitetik.

IX. Ezen út össze köti Magyar országot Erdélyel Olah és Moldva országokkal és ezen szállítatnak az Austriai örökös tartományokból mindenféle áruczikkek a' fenn nevezett országokba ennél fogva különös figyelmet érdemel.".

## **VII. Buda-Temesvári fő posta és kereskedelmi út**

I. Ezen út Arad Vmegyét elhagyván új-Arad, Szegenthon, Vinga, Orczidorf nevű helyeken át Temesvárra vezet. Vinga szabadalmas m. város tart hetenkint 1 évenként pedig 3 orsz: vásárt nevezetes mindennemű gabona természetéről és marha tenyésztésről. Orczidorf posta állomással bir. új Arad m. város évenként 4 hetenként pedig 1 vásárt tart. Temesvár szab. k. város mellyről már fenebb a' VI számú fő posta útnál tétetett említés.

II. A' Maros vizén létező hid közepétől, hol ezen út eredetét veszi, új Aradig 1010. Ettől Orczidorfig 11800. Innét Temesvárig 12710 az az összesen 25520 vont öl vagyis 6 3/8 mértföld. Ezek szerint a' VII. számú fő posta út összes hossza 29657 (valóságos műút) és 140849 (kiépítetlen) út, vagyis 170506 vont öl az az 42 5/8 mértföld.

III. Ezen útnak mintegy fele meg van kavicsolva, a' többi pedig közönséges töltésen vagy gyepen vonul el, és lassanként meg kavicsoltatik. földje elején agyagos, azután fekete puha föld.

IV. Ezen út mentében 8 kő és fahid vagyon, miért is akadály nélkül járható.

V. Az egész útvonal 4 csekély völgyeletet kivéve hol sík, hol száraz időben egy lóra 3-5 mázsányi teher számíttatik.

VI. Kedvező idővel 11 ½ óra alatt terhes szekere megjárható ellenben rossz időben három annyiba kerül.

VII. Vám nem fizettetik.

VIII. Az anyag hiánya miatt és a' Vmegyének más úti munkákkal elfoglaltatása végett mindekoráig ezen út még egészen el nem készült ámbár egy része évenként meghordatik és megkavicsoltatik.

IX. Szállítatik ezen Temesvárra az Aradi finom liszt dohány borok és gabona.

## XXVI. Temesvárról Fehéregyházáig (Fehértemplom) vezető mellékes posta út

Temes

I. A kérdéses út a VI. számú főposta útból kiszakadván Temesváron kezdődik Szágh Schebel, Detta, Denta, Moravicza, és Versecz nevű helyeken át vonulván az Oláh Ilyriai határ ör ezredbe áttér. Schebel, Detta, Moravicza és Versecz posta álló-

mással birnak Denta Mezőváros tart hetenkint 1 évenként pedig 2 országos vásárt melyeken leginkább szarvasmarha, és gabona árultatik. Versecz szabadalmas mezőváros tart hetenkint 1, évenként pedig 4 országos vásárt hires boráról és selyem fonó gyáráról.

II. Temesvártól Szághig 6560 Innét Schebelig 5300 Ettől Verseczig 27350 Innét a Vmegye széléig 6500 összesen 33910 (öl műút) 12000 (öl kiépítetlen) vagyis 45910 f. öl az az közel 11 2/4 mért föld.

III. A kérdéses út Szághig műértőleg el van készítve, innét Schebelig csinálatlan. Schebeltől Verseczig ismét kész, innét a vármegye szeleig pedig többnyire fekete kemény földből készült töltésen nyúlik el. A földje legnagyobb részben fekete kemény föld.

IV. A szóban levő utat Temes, Berzava, és Morava folyók átmetszik; az említett folyókon több hidak léteznek, melyekről bővebb leírások hiányoznak.

V. E vonalba előfogot sehol sem használtatik. Egy lóra 5 mázsa számíttatik.

VI. A terhes szekerek ezen út hosszát 17 óra alatt megtehetik.

VII. E vonalban egyedül Verseczen szedetik vám.

VIII. Az út tökéletes elkészítését és jó karban tartását az útszerek hiánya nehezíti.

IX. A kérdéses út a' Németh határ ör ezredet és

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<p>Temesvárról Fehéregyházáig vezető mellékes posta út</p> <p>1. A kérdéses út a VI. számú főposta útból kiszakadván Temesváron kezdődik Szágh Schebel, Detta, Denta, Moravicza, és Versecz nevű helyeken át vonulván az Oláh Ilyriai határ ör ezredbe áttér. Schebel, Detta, Moravicza és Versecz posta álló-</p>	<p>1. A kérdéses út a VI. számú főposta útból kiszakadván Temesváron kezdődik Szágh Schebel, Detta, Denta, Moravicza, és Versecz nevű helyeken át vonulván az Oláh Ilyriai határ ör ezredbe áttér. Schebel, Detta, Moravicza és Versecz posta álló-</p>	<p>1. A kérdéses út a VI. számú főposta útból kiszakadván Temesváron kezdődik Szágh Schebel, Detta, Denta, Moravicza, és Versecz nevű helyeken át vonulván az Oláh Ilyriai határ ör ezredbe áttér. Schebel, Detta, Moravicza és Versecz posta álló-</p>	<p>1. A kérdéses út a VI. számú főposta útból kiszakadván Temesváron kezdődik Szágh Schebel, Detta, Denta, Moravicza, és Versecz nevű helyeken át vonulván az Oláh Ilyriai határ ör ezredbe áttér. Schebel, Detta, Moravicza és Versecz posta álló-</p>	<p>1. A kérdéses út a VI. számú főposta útból kiszakadván Temesváron kezdődik Szágh Schebel, Detta, Denta, Moravicza, és Versecz nevű helyeken át vonulván az Oláh Ilyriai határ ör ezredbe áttér. Schebel, Detta, Moravicza és Versecz posta álló-</p>	<p>1. A kérdéses út a VI. számú főposta útból kiszakadván Temesváron kezdődik Szágh Schebel, Detta, Denta, Moravicza, és Versecz nevű helyeken át vonulván az Oláh Ilyriai határ ör ezredbe áttér. Schebel, Detta, Moravicza és Versecz posta álló-</p>	<p>1. A kérdéses út a VI. számú főposta útból kiszakadván Temesváron kezdődik Szágh Schebel, Detta, Denta, Moravicza, és Versecz nevű helyeken át vonulván az Oláh Ilyriai határ ör ezredbe áttér. Schebel, Detta, Moravicza és Versecz posta álló-</p>	<p>1. A kérdéses út a VI. számú főposta útból kiszakadván Temesváron kezdődik Szágh Schebel, Detta, Denta, Moravicza, és Versecz nevű helyeken át vonulván az Oláh Ilyriai határ ör ezredbe áttér. Schebel, Detta, Moravicza és Versecz posta álló-</p>	<p>1. A kérdéses út a VI. számú főposta útból kiszakadván Temesváron kezdődik Szágh Schebel, Detta, Denta, Moravicza, és Versecz nevű helyeken át vonulván az Oláh Ilyriai határ ör ezredbe áttér. Schebel, Detta, Moravicza és Versecz posta álló-</p>	<p>1. A kérdéses út a VI. számú főposta útból kiszakadván Temesváron kezdődik Szágh Schebel, Detta, Denta, Moravicza, és Versecz nevű helyeken át vonulván az Oláh Ilyriai határ ör ezredbe áttér. Schebel, Detta, Moravicza és Versecz posta álló-</p>

Belgrádot Temes Vmegyével öszve köti.

Oláh-Illyr határ ezred.

Az Oláh-Illyr ezredről e rovatokat (I-IX) illető adatok nincsenek.

II. Ide tudván a Temes megyei út részét az egész út hossza a posta állomások távolsága szerint teszen 44000 (valóságos műút és) 12000 (készületlen) vagy is 56000 vont ölet az az 14 mértföldet.

### **XXVI.<sup>I</sup> Dettáról Páncsovaig vezető posta-út**

Temes, Torontál Vmegyé és a Németh Bánsági ezred.

Sem Temes Vármegyé hol a térkép szerint ezen út hossza közel 2500 (öl kiépítetlen) sem Torontál megye részéről hol az út hossza 7000 (öl kiépítetlen) e rovatokat illető adatok nem közöltettek hihetőleg azért mivel ezen út legtöbbet a' szomszéd Német Bánsági ezreden vonul keresztül mellyről adatok nincsenek. Mindamellert megemlítendő hogy a posta állomások ugymint Márgita, Alibunár, Neudorf és Pancsova közötti távolságok szerint az egész út hossza vagy 40,000 vont öl, azaz 10 mértföld.

### **XXVI.<sup>III</sup> Verseczről Dognácskaig vezető mellékes posta út**

*Temes*

I Ezen út a XXVI. Számu mellék posta útból kiszakadván és Verseczen kezdődvén posta állomással biró Kudriczon, és Markovecz nevű helyeken átvonulván Krassó vmegyébe tér. Kudricz tart évenként 2, hetenkint pedig 1 vásárt.

II. Versecztől Kudriczig 7000 Innét Markoveczig 1500 Ettől a Vmegyé széleig 4050 összesen 12550 vagy is bőven 3 1/8 mértföld.

III. A kérdéses út Kudriczig homokos, és kövecses volta miatt minden időszakban könnyen járható, innét pedig Krassó vmegyé széléig agyagos lévén esőzések alkalmával igen bajos, rajta a' járás kelés.

IV. A vonalon 5 fa és 11 köhíd vagyon.

V. Ezen út fekvésére nézve hol egyenes, hol hegyes: Egy lóra 5 mázsa teher számítatik. Hegyes és völgyes helyeken jó időben pedig csak 2 mázsa számítatik 1 lóra előfogat nélkül.

VI. A terhes szekerek e vmegyéi út hosszát nyáron 6, télen pedig 12-13 óra alatt járhatják meg.

VII. E vonalon vám nem fizetetik.

VIII. IX. nem közöltetett.

*Krassó*

I. A kérdéses út Temes Vmegyé határát elhagyván, Krassó Vármegyébe tér, Kakova Grenovác, Oláh Oravicza, Rakittova a Kis Tikván és Székács nevű helyeken át Dognácskára vezet. Kákova, Oravicza, Székács és Dognácska posta állomásnak Oravicza mezőváros tart évenként 2 vásárt. Köszen,

bányaival igen nevezetes, nem különben Dognácska is mezőváros, hol szinte mint Oraviczán bánya hivatal van.

II. Temes vmegyé szélétől Kakováig 1530 Innét Grenovácig 2265 Ettől Oláh-Oraviczáig 4935 Innét Bánya-Oraviczáig 980 Ettől Rakittováig 3080 Innét Kis Tikvánig 0,711 Ettől Székácsig 3,138 Innét Dognácskaig 12790 (öl műút) 14949 (öl kiépítetlen) vagy is 27739 f. öl az az közel 7 mérföld. Ennélfogva az egész út hossza az az 40,289 vont öl vagy is 10.32 mértföld.

III. A szóban lévő út Oraviczáig műértőleg el van készítve, innét Rakittováig kövecses, a' többi természetes állapotú.

IV. E vonalon több kö és fa hid vagyon, mellyek közül a Karas vizén lévő 4 boltozatu 24 öl hosszú és Illisava patakon létező köhíd 3 boltozatu, 12 öl hosszú köhidak nevezetesek.

V. E vonal részint hegyes, és dombos, részint pedig egyenes.

VI. E vármegyéi út hosszát 1 ¼ nap alatt a' terhes szekerek megjárják.

VII. E vonalon vám nem szedetik.

VIII. Az utak jó karban tartására nézve semmi rendkívüli akadály nincsen.

IX. A kérdéses póstaút egyben mind kereskedelmi útul szolgál Oravicza és Versecz között.

### **XXVI.<sup>IV</sup> Oraviczáról Bánya-Szászkaig vezető mellék' posta út**

I. A szóban levő út a XXVI.<sup>III</sup> Számu mellék posta útból kiszakadván Oraviczán veszi eredetét, Oláh Csiklován és Szlatinán keresztül Szászka Bányára városába vezet, hol 2 országos vásár tartatik. A fenn nevezett helyekről bővebb adatok hiányoznak.

II. Oraviczától Szlatináig 8200 Ettől Bánya Szászkaig 3070 összesen 11270 f. öl vagyis 2 26/32 mértföld.

III. A kérdéses út Oraviczától Szlatináig csak közönséges szekérút, innét pedig Bánya Szászkaig műértőleg el van készítve.

IV. E vonalon 7 köhíd és 3 fa hid vagyon; az utóbbiak közül Nera folyón át vezető 40 öles fa hid megemlítést érdemel.

V. Ezen út folyamata felváltva egyenes és dombos; egyéb adat hiányzik.

VI. Ezen út vonalát 3-6 óra alatt megjárhatni.

VII. E vonalon sehol sem követeltetik vám.

VIII. A szóban levő út elkészítését annak kősziklás részei nehezítik.

IX. Ezen útról semmi különös észrevétel nincsen.

## **XXVII. Lugosul Orsovára vezető mellék posta út**

*Krassó*

I. A kérdéses út a VI. számú főposta útból kitérvén Oláh-Lugoson a posta háznál kezdődik, Német-Lugos, Lugoshely, Szakul, Kavarán, Proszoka és Zsuppa nevű helyeken átvonulván a második Báni ezred határába át tér, hol legelő is Karánsebes Mezővárost éri Szakul posta-állomásos mezőváros tart hetenkint 1, évenként pedig két országos vásárt. Lugos mezőváros leírását lásd a VI. számú fő posta-utnál.

II. Az Olah-Lugosi posta háztól Szakulig 11300, Innét Zsuppáig 8245, Ettől Vmegye széléig 745. összesen 20290 vagyis valamivel több 5 mérföldnél.

III. E kérdéses ut egész hosszában műértőleg el van készítve. A földje jó termő fekete föld, hol pedig agyagos.

IV. E vonalon több kő és fahíd található, az előbbieket közül Szudriás patakon levő 10 öl hosszú 2 boltozatu és Styuka patakon létező 8 öles kőhid nevezetes az utóbbiak legnagyobbika Temes vizén fennálló 55 öl hosszú igás fahíd.

V. A szóban forgó út fekvése legtöbbször sík.

VI. E vármegyei út hossza egy nap alatt megjárható.

VII. Lugoson a' Temes vizén levő hidnál egy vonó marhától 3 váltó kr fizetetik.

VIII. A szoban levő utra nézve semmi akadály nincsen.

XIX. Ezen út Oláh, Szerb és Magyar Országokat kereskedelmi tekintetben összekötve nagy figyelmet érdemel.

II<sup>dik</sup> Báni ezred.

I. Ezen Ezred részéről adatok nincsenek.

II. Lugostól Orsováig az út hossza 68000 vont öl vagy is 17 mértföld, mindazonáltal a posta állomások' távolsága szerint e Bán ezredre 47710 vagyis 11 30/32 mérföld.

## **XXX. Monostortul Lippáig vezető mellékes posta út**

*Temes*

I. A kérdéses út kiszakadván a VII. számú főposta utból Monostoron (Orczydorf) kezdődik Szécsen Féregyház Fűskuton Allios, és újfalu nevű helyeken át vonulván, Lippára vezet, Allios, és Lippa posta állomással bírnak. Lippa Mezőváros Németh Rácz és Oláh lakosai különféle mesterségeken kívül szőlő mivélést is gyakorolnak; tart 4 országos vásárt.

II. Orczydorftul Alliosig a' térkép szerint 13000. Innét Újfalugig 6250. Ettől Lippáig 3300 összesen 9550 (öl műértőleg kiépített) 13000 (öl kiépítetlen) az az 22550 öl vagy is 5 5/8 mérföld.

III. Monostortul Alliosig ezen utra nézve nincsen adat; innét pedig Lippáig sárga agyagu (u)talappal bir; mely kavicsal meghordva, és minden év szakaszban jó karban tartatik.

IV. Alliosutal Lippáig több csekély figyelmű kő híd található.

V. Monostortul Alliosig az ut emeltebb hátakon vezet el leginkább s közbe-közbe völgyek által hasított. Alliosutal Lippáig a' kérdéses út fekvése sík. Egy lóra 4 mázsa számolható.

VI. Alliosutal Lippáig a' terhes szekér 2 óra alatt elmehet.

VII. Alliosutal Lippáig nem szedetik vám.

VIII. Alliosutal Lippáig ezen utra nézve semmi akadály nincsen.

IX. Nem közöltetett.

## **LXVIII. Debreczenből Aradig és Temesváron át Fehér Templomig vezető kereskedelmi út**

*Temes*

I. A kérdésben forgó út Temesvárig a VII. számú, innét pedig a vmegye széléig a XXVI. számú posta utakon vezet.

II. E megyei út új Aradtól Temesvárig 25520 Innét pedig Fejér Egyházig 56000 összesen 81520 vagy is 20 3/4 mérföld bőven.

Es így az egész ut hossza 176913 vont öl vagy is közel 44 1/4 mérföld.4

III.-IX. E rovatokra nézve L. a VII. és XXVI. számú utakat.

## **LXXIII. Temesvárról N. Becskerekre és Pétervárra vez. ker. út**

*Temes*

I. A szoban levő út a VI<sup>ik</sup> számú főposta uton fekvő Temesvár városában eredvén, a XXVI számú mellék posta uton Saaghig elvezet, és innét a megye szélére tér.

II. Temesvártól Saaghig 6560 (valóságos műút) Innét a vmegye széléig 4.200 (készületlen) összesen 10760 vont öl vagy is 2 22/32 mérföld.

III. Ezen ut Saaghig műértőleg van elkészítve, ezentul pedig csak a természetes földön vonul.

IV., V., VI., VII., VIII., IX. Nincs mit érinteni.

*Torontál*

I. Itt legelőször Uj Pécsét éri el, honnan Párdán helységen átvonulván Nagy Becskerekre vezet. Uj Pécs mv. tart évenként 3 orsz. vásárt. Nagy Becskerek lásd a XXIII<sup>1</sup> számú mellék posta utat.

II. A vmegye szélétől Uj Pécsig 3.120 Ettől a Párdáni templomig 11.180 oldal 14.300 Áttétel 14.300 Innét Becskerekig 19.975 Becskerektől az ugynevezett zablyai révig a térkép szerint vagy 9.000. összesen 43.278 (készületlen) vagy is 10 26/33 mérföld.

III. Párdányig töltésképen fel van hányva, a többi része pedig a természetre hagyva. A földje fekete és szikes.

IV. Nem közöltetett.

V. A Bega, Temes és Tisza vizek kiáradása következtében csak nyáron járható, és ekkor egy lóra 4 mázsa teher rakatik.

VI. Nyáron 1 ½ télen pedig 3 nap alatt megjárható.

VII. Becskereken egy üres szekér elébe fogott lóért 3 kr, terhes szekérbe fogottért pedig 6 kr. v. cs (?) szedetik vámul.

VIII. A Bege Temes és Tisza folyók áradásai nagy akadályul szolgálnak.

IX. Csak mellékes kereskedelmi utnak tekinthető.

#### **LXXIV. Temesvárról Szegedre vezető kereskedelmi út**

*Temes vármegye*

I. Ezen út Kis Becskerekig a VI. számú fő posta uton vonul, innen pedig Billiet felé a megye határára viszen. Lásd a VI. utat melly szerint ez Kisbecskerekig 8920 (öl) hosszú Innét a megye széléig 2200 (öl) és így összesen 11120 vont öl az az 2 ¾ mérföld bőven.

*Torontál Vármegye*

I. A megye határáról vonul Bilet és N. Sz. Miklós mezővárosokon továbbá Zombor Deszk és Szöreg helységeken át a Tisza bal partjái, hol a Tiszán átkelven Szegedre viszen. Billiet mezőváros 3 orsz. és 1 rendes heti vásárral N. Sz. Miklós mv az Aranka vize mellett. Nevezetes sok szarvasmarha sertés, ló, és juhtenyésztésről.

II. Temes megye határáról Billietig 2500 Innen N. Sz. Miklósig 18374 a Tiszáig 24408 összesen 45282 vagyis 11 10/32 mérföld. Lesz tehát az egész út hossza 56 402 vont öl, vagy is 14 1/8 mérf.

III. Tiszaparttól N. Sz. Miklósig töltésképen felhánt földből elkészítve, többi része természetre hagyva. Fekete termő földön néhol szikesen vezet.

IV. Ezen utvonalon van a Maros árjain összesen 32 híd, ezek közt 8 kö 6-30 öl hosszú, és 24 fahíd 6-9-15 és 190 öl hosszúak, melly a felépült töltés következtében többnyire száraz ereken vezetnek.

V. Ezen ut N. Sz. Miklósig lapályos helyeken vezetvén, esős időben majdnem járhatatlan. Száraz időben egy lóra 4 mázsa számítatik rossz utban üres szekeret sem bír el.

VI. Nyáron jó utban 1 ½ roszbán 3 nap kivántatik.

VII. Vám sehol sem szedetik.

VIII. Akadály a ezen út elkészítésének az anyagok hiánya mellyek azonban Arad Vmegyéből a Maroson nem költséggel leszállithatók volnának.

IX. Kereskedési tekintetben igen nevezetes, mivel ezen nagy a közlekedés Erdélyel Pestel és a felső megyékel.

#### **LXXV Temesvárról Makón át Vásárhelyre vezető kereskedelmi út**

*Temes Vármegyében*

I. Temesvártól Kis Becskerekig és a megye határáig L. a LXXIV. sz. kereskedelmi utat .

II. Ennek összes hossza hossza 11120 vont öl vagy is 2 ¾ mérföld bőven.

*Torontál Vármegyében*

I. E megye határáról N. Sz. Miklósig a LXXIV úton vonul, innen pedig Csanád megye határához vezet.

II. Temes megye határáról N. Sz. Miklósig 20874 N. Sz. Miklostól a Maros partjái, mint a vmegye határáig 4640 öszvesen 25514 vagy is 6 3/8 mérföld.

III. Ezen ut N. Sz. Miklostól a Csanád megyei határig részint homokos részint fekete földön természeti állapotjában vonul.

IV. öszesen 4 köhid találtatik ezen uton mellyek közül egy sem érdemel említést.

V. Mindenütt lapályon vonulván egy marhára 4-5 mázsa rakatik.

VI. Jó időben 8, roszbán 12 óra kivántatik Sz. Miklostól a Csanádi határig.

VII. Vám nem fizettetik.

VIII. Akadály az anyagok hiánya.

IX. Anyiból említést érdemel, mert Csanád megyét a Bánsággal és a végörvidékkel összeköti.

(...) A csanádi révnél fizetetik egy marhától 3 váltó kr.”.

#### **LXXVI. Temesvárról Lippára és innét Erdélybe vezető kereskedelmi út**

*Temes*

I Ezen út Temesváron kezdődik s Bruckenuau Zsadány helységeken Alios posta állomásig vezetve. Itt a XXX. Számú mellék posta útba szakad, mellyen Lippára vezet.

II. Temesvártól Bruckenuaug 9480 Innen Blumenthalig 7270 Innen Aliosig a posta uttali összejövetelig 3010 Aliostól Lippáig 9550 összesen 12560 (öl kiépített és) 16750 (öl kiépítetlen) az az 29310 vont öl vagy 7 10/32 mérföld bőven.

III. Temesvártól Blumenthalig részint el van készítve, részint készületben. Blumenthaltól Lippáig kész s kövecsesel meghordott.

IV. öszesen 17 kő és 22 fa hid találtatik Lippáig mellyek közül egy sem nevezetes.

V. Temesvártól Bruckenuaug sik földön vezet, innen pedig Aliosig középszerű dombokon s völgyeken, Aliostól Lippáig a Maros völgyön síknak tekinthető. Egy lóra 4 mázsa számítható.

VI. Lippáig nyáron 9, télen pedig 13-14 óra alatt megjárható.

VII. Vám nem szedetik sehol.

VIII. Anyagok távolléte akadályozza ezen út elkészítését.

IX. Ezen úton ménesi borokkal üzetik kereskedés.

### **LXXVII. Temesvárról Ol. Boksányon át Oraviczára v. k. u.**

*Temes*

I. Temesvárról kiindulván Szebely posta állomásig a XXVI. számú utat használtatik, honnét balra kitérvén az út, Sipped és Rittberg helységeken keresztül a megye szélére vezet.

II. Egyéb adatok nem közöltetvén a megye térképe szerint Temesvártól Zsebelyig 6560 (öl műút és ) 5500 (öl kiépítetlen út) Innét Sippedig 10000 Innét Rittbergig 4800 Innét a megye széléig 8800 összesen 6560 (öl kiépített) 29100 (öl kiépítetlen) az az 35660 vont öl vagyis 8 29/32 mérföld.

III, IV, V, VI, VII, IX. Egyéb adatok nem közöltettek.

*Krassó*

I. Temes megyéből átjövén Zsidovin át Oláh Boksánba vezet. Innét Binis és Doklin helységeken keresztül Kákova posta állomásig, innen pedig a XXVI<sup>III</sup> számú posta úton Oraviczára.

II. Temes megye szélétől Zsidovin helységig 1700 Zsidovintól Ol. Boksányig 5000 Innét Kákováig 19070 Innét Ol. Oraviczáig 7200 Innét Bánya Oraviczai postaházig 980 összesen 13180 (kiépített és) 20770 (kiépítetlen) az az 33950 vont öl vagy igen közel 8 ½ mérföld. A fentiek szerint lesz az egész út hossza 69610 vont öl vagy is 17 13/32 mérföld.

III. Ezen út a megye határától Kákováig részint kövecscsel be van hordva, részint természetre hagyva. Kákovától Oraviczáig vezető kereskedelmi és posta út műértőleg el van készítve. A határtól Boksányig talajja termőföld.

IV. E vonalon Kákováig van 10 fa és 7 kő hid mellyek közül a Zsidova helységnél levő malom csatornán 11<sup>0</sup> hosszú fa és ugyan ott a Berzaván át vezető 12 öles kőhid nevezetesebbek. Kákovától Oraviczáig L. a XXVI<sup>III</sup> számú posta utat.

V. A megye határától Ol. Boksányig sík földön innen Kákováig hegyen völgyön: Kákovától Oraviczáig ismét sík földön vonul. nagyobb emelkedésű hegyek Doklin és Szurduk közt vannak két helyen hol hihetőleg előfogat használtatik.

VI. A határtól Boksányig 3-4 óra Innen Oraviczáig 1-1/2 nap alatt megjárható.

VII. Vám sehol sem fizetetik.

VIII. E vonalon Boksányig Berzavából elhordatik a szükséges kavics innen Oraviczáig el nem készült rész elkészítésének az anyagok távolléte akadályozza szolgát.

IX. Nagy közlekedés van Oravicza Boksán és Temesvár közt ezen az úton.

### **LXXVIII. Temesvárról Csákován át Verseczre vezető ker. út**

*Temes*

I. Ezen út Temesvárott veszi kezdetét, innen Csákova m. városán át Dentára, hol a XXVI számú mellék posta uttal egyesül, vezetvén Verseczre vonul.

Csákova közalapítványi javakhoz tartozó m. város, mellynek oláh lakosai baromtenyésztést üznek. Tart 5 országos vásárt.

II. Temesvártól Csákováig 11900 Innen Dentáig 7275 Innen a posta úton Verseczig 15100 összesen 15100 (öl kiépített) 19175 (öl kiépítetlen) az az 34275 vont öl vagy is 8 18/32 mérföld.

III. Ezen út Temesvártól Csákováig csak kevés helyen van elkészítve, innen Dentáig pedig egészen természetre hagyva. Dentától Verseczig nagyobb része kész.

IV. Ezen út Temes folyónak két ága, ugymint Berzava és Morava folyóktól átvágatik, mellyeken hidak léteznek. Hid van összesen 24 t. i. 11 kő és 13 fa.

V. Mindenütt sík, sött néhol lapos is, 1 lóra 5 mázsa teher rakatik.

VI. Nincs adat.

VII. Vám nem fizetetik.

VIII. Anyag és erő hiánya miatt, ezen út elkészítését hátráltatja.

### **LXXIX. Temesvárról Kövéresen át Lugosra vezető ker. út**

I. Ezen út Temesvárról a Medvessi és Moschnitzi erdőn, Kövéres Bachovár és Szinérzeg helységeken át Krassó megye határához vezet. Bachovárról egy mellék út Buziásra vezet, melly fordójéről igen híres.

II. Temesvártól N. Kövéresig 12000 Innen Bachovárig 2250 Innen Szinérzegig 6650 Innen Krassó megye határáig 1100 összesen 22000 vagy 5 ½ mérföld.

III. Ezen út a brodi hidig töltésen vezet, és be van kavicsozva, innen természetes állapotú.

IV. Temes folyótól átvágatik, mellyen át egy fahid vezet, a brodi csárdánál, ezen kívül van még 10 fahid.

V. Egész hoszában sík, egy lóra 5 mázsa számíthatatik nyáron, télen a fele.

VI. Jó időben Temesvárról Krassó megye határáig 10 óra alatt elmehetni.

VII. Vám nem szedetik sehol.

VIII. Ezen út elkészítését akadályozza az anyagok hiánya.

IX. Ezen út leginkább a buziási fördőbe menők által használtatik.

### **LXXXIX. Aradról Lippára s Facsetre vezető kereskedelmi út**

#### *Temes*

I. Uj Aradon a 7 sz. posta útról Engelsbrun, Schöndorf helységeken keresztül Aliosig hol a XXX sz. a mellék posta uttal egyesül, s vele együtt Lippáig vonul. Lippától a megyei térkép szerint vezet, ez ut Hoszuszó és Dorgos helységeken át K(r)assó megye határára.

II. Uj Aradtól Schöndorfig 6520 Innen Alliosig 3580 Innen Lippáig a posta uton 9550 Lippától Krassó megye határáig a megyei térkép szerint 11650 összesen 9550 (öl kiépített) 23310 (öl kiépítetlen) az az 32860 vont öl vagy 8 7/32 mérföld.

III. Uj Aradtól Aliosig természetire van hagyva, innen Lippáig el van készítve.

IV. Semmi nevezetes patak sem vágja keresztül. Hid összesen van 24 ezek közt 13 fa, többi kő.

V. Uj Aradtól Schöndorfig sikon, innen Lippáig néhány domb s völgyön vezet. Egy lóra 4 mázsa teher számítatik.

VI. Terhes szekérrel 9 óra alatt megjárható.

VII. Vám sehol sem szedetik.

VIII. IX. Nincs adat.

#### *Krassó*

I. A szóban levő ut e megyébe áttérve Bata, Birkis helységeken át Facsetra vonul, hol a VI. sz. főposta uttal egyesül.

II. Temesmegye határától Birkisig 13898 Innen Facsetig 7667 összesen 21565 vagy 5 3/8 mérföld. és így az egész ut hossza 54425 vont öl vagy 13 3/8 mérföld közel. .

III. Egy mérföldnyire Facsetől meg van építve, innen pedig évenként tovább folytatatik az építés. Hegyek közt agyagos, sikon pedig homokos termőföldön vezet.

IV. E vonalon összesen 14 fahid van, mellyek közül a Bega csatornán levő 35 öl hosszúságu járom hid, többi 5-9 öl hoszu.

V. Temes megye szélétől Batáig hegyeken s erdők közt vonul, azután Birkisig sikon, végre innét Facsetig ismét dombháton.

VI. Terhes szekérrel nyáron egy télen 2 nap szükséges ezen út megjárhatására.

VII. Vám sehol sem fizetetik.

VIII. Az építési anyagok távolléte akadályozza az út elkészülését.

IX. Az erdélyi fuvarosok nagy számmal járnak ezen uton felső Magyarhonba.

Mindazokat, kiknek volt türelmük képzeletben végigbóklászni a százötven évvel ezelőtti bánági utakon, azt hiszem, nem kell külön meggyőzőm Tenczer Károly útkimutatásának fontosságáról, külön értékéről. Számos úttörténeti, történelmi tévhitet oszlat el. Köszönettel tartozom dr. Tóth Ernőnek hogy felhívta figyelmemet e fontos kéziratra.

Jelen írásomban csak a bánági úthálózat ismertetésére tértem ki. Érdekes, érdemes, hasznos lenne az Erdély és Partium területén áthaladó utak leírását is közkinccsé tenni (terjedelme miatt) egy külön kiadványban, az EMT kiadásában. A kézirat átírását, az előszót, számítógépes szövegszerkesztést vállalom. Akad-e lelkes vállalkozó, aki a nyomdai költségeket fedezni tudná és akarná?

*1 bécsi öl = 1,89648 méter.*

*1 osztrák mérföld = 4.000 bécsi öl = 7,585 km.*

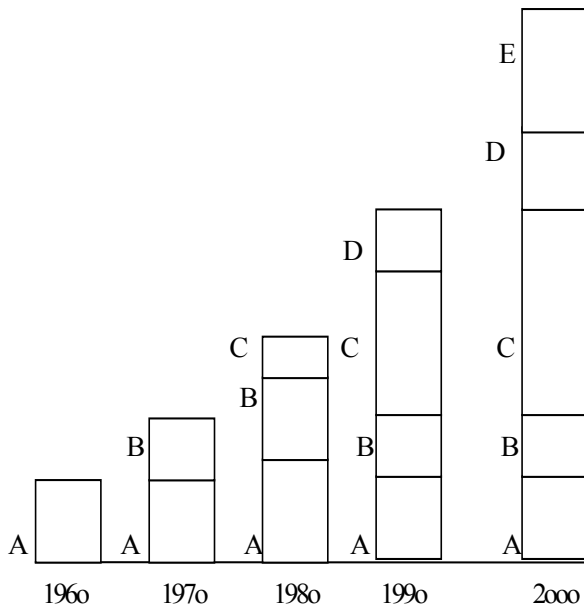
# A minőségügyről

**Dr. Kormos Fiammetta**

Raluca Ripan Kémiai Kutató Intézet, Kolozsvár

Az 1994-es Las Vegas-i Minőségügyi Kongresszuson elhangzottak szerint a XXI. század a minőség évszázada lesz.

A minőség fogalma az emberiség fejlődésével együtt újraalakult és mindig a fogyasztói igények kielégítését jelentette. Hagyományosan a minőség alatt, jó kivitelű és tartós árucikket értettünk. Ma már általánosan elfogadott, hogy a gyártás és a szolgáltatás minősége a fogyasztói igények kielégítését, a fogyasztóvédelmet, valamint a termelő nyereségét biztosítja (1. ábra).

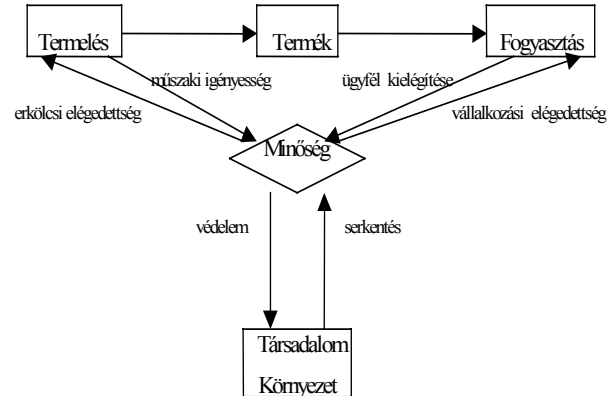


1. ábra

*A minőség értelmezésének fejlődése*

- A - megfelelés a szabványoknak
- B - megfelelés a gyakorlati igényeknek
- C - megfelelés a vevő igényeinek
- D - megfelelés a vevő rejtett elvárásainak
- E - megfelelés a vállalati kultúrának, a környezeti és társadalmi elvárásoknak

Ennek eléréséhez szükséges a termelésben és a szolgáltatásokban minden foglalkoztatott hatékony, gondos részvétele és a különböző előírások szigorú betartása. A megfelelő minőség a nemzetgazdaság fejlődését és a társadalom életminőségének emelkedését eredményezi. A modern minőségfogalom tulajdonképpen a társadalom értékítéletét fejezi ki arra vonatkozólag, hogy a termelési-fogyasztási folyamat mennyire elégíti ki az igényeket.



2. ábra

*A minőség korszerű minőségügyi értelmezése*

A jó minőség négyféle követelmény egyensúlya (2 ábra): műszaki (fizikai, kémiai, biológiai), erkölcsi (nem ártani), piaci (az ügyfél elégedettsége) és gazdasági (a vállalkozó nyeresége). Ezért a minőségügy, a napjainkban elfogadott értelmezése szerint, a termelési-fogyasztási folyamat minőségének a szabályozása mellett, már a fogyasztóvédelmet és a környezetvédelmet is szem előtt tartja. Ma a fejlődő országok számára a minőségügy fejlesztése az életbenmaradás feltétele és ezért a nemzetgazdaság elsőrendű célkitűzései között kell szerepelnie.

Hagyományosan egy termék, szolgáltatás minőségét az úgynevezett minőség-ellenőrzési tevékenységgel biztosították. Ez nem a termék minőségét ellenőrizte, hanem mérések, vizsgálatok segítségével az árú, szolgáltatás jellemzőit állapította meg abból a célból, hogy ezeket össze lehessen hasonlítani a meghatározott követelményekkel, a megfelelés meghatározása céljából. Sok más hátránya is van: a visszautasított termék költségei nagyok, nincs pozitív befolyása az árra, nem kezdeményez lényeges javítást, nem foglalkozik a termékekkel megvásárlásuk vagy leszállításuk után, a hibás termék veszélyeztetheti a fogyasztók egészségét vagy biztonságát, szennyezheti a környezetet és nem utolsó sorban a gyártó, szolgáltató piaci imázsát.

A minőség iránti korszerű igények a minőségügy területén újabb módszerek kidolgozására vezettek, így megjelentek: a minőség-szabályozás, minőség-biztosítás, minőség-irányítás és a teljeskörű minőség-irányítás. A minőség-szabályozás olyan eszközök, módszerek, tevékenységek összessége, amelyek a vevő elvárásait elégítik ki. A minőség-biztosítás magába foglalja mindazokat a tervezett és



módszeres tevékenységeket, amelynek célja a minőséget a termékbe, szolgáltatásba betervezni és beépíteni és ezzel bizalomkeltés mind a vezetőségben, mind a vevőkben a minőségkövetelmények teljesítését illetően. A minőségirányítás biztosítja a minőségi célkitűzések megvalósítására szolgáló folyamatok tervezését és működtetését, valamint az ehhez szükséges erőforrásokat. A teljeskörű minőségirányítás (TQM) olyan menedzsment módszer, amely minőségközpontú, mindenki részvételén alapszik, célja a hosszútávú sikeresség, a fogyasztói elégedettség, a szervezet minden tagja és a társadalom hasznára. Alapelvei közé tartoznak a következők: a fogyasztói igények és kívánások megértése és kielégítése, a vezetők elkötelezettsége és hatékony részvétele, minden folyamat teljesítményének mérése, statisztikai módszerek bevezetése, mindenki együttes részvétele, az egyén képességeinek és illetékességének a figyelembe-vételével, a lehetséges és a tényleges problémák folytonos felismerése és megoldása, a vállalati célok és az egyéni hozzáállás összehangolása, valamint az egyének teljesítményének folyamatos fejlesztése.

A minőség szabályozása, irányítása és biztosítása a minőségügyi rendszeren keresztül valósul meg. A minőség mindig a termékre vonatkozik, míg a minőségbiztosítás a rendszerre.

A fogyasztók a szolgáltatás minőségét oly módon értékelik, hogy az adott szolgáltatást összehasonlítják azzal az elvárással, amelyet hozzáfűztek, mielőtt még igénybe vették volna.

A szolgáltatások minőségének meghatározó elemei:

- megbízhatóság: az a képesség, hogy a szolgáltatást bizalmat gerjesztően, tisztelettudóan, gyorsan és pontosan végezzék.
- biztonság: mentesség minden veszélytől, kockázattól, az alkalmazott hitelt érdemlő és szak tudást bizonyító magatartása, becsületesség, diszkréció, pénzügyi biztonság.
- kézzelfogható tényezők: a szolgáltatóhelység külső képe, a felszerelés, a személyzet megjelenése.
- empátia: törődés, egyénre szabott odafigyelés a vevőre, különleges vevők felismerése.
- alkalmazkodóképesség: hajlandóság a fogyasztók segítségére, a szolgáltatás lényegének elmagyarázása, a költségek tisztázása, gyors kiszolgálás.

A TQM eszköztárának az az alapja, hogy a minőség problémakörét a tudományos megismerés módszertanával és eszközeivel kívánja feltárni és megoldani, ezért elsősorban az ismeretelmélet következő eszközeit használja:

- a probléma feltárása,
- a logika,
- az adat és ismeretelemzés,

- a matematikai modellezés,
- a rendszerelmélet,
- az ok - okozati kapcsolatok feltárása
- a matematikai statisztika.

A TQM-nek két fő irányvonala van:

- a szociális piacgazdasági szemlélet, ami azt jelenti, hogy alapvető szempontjaiként a fogyasztó igényeinek a kielégítése, termelési tevékenység hatékonyságának, gazdaságosságának fokozása, a termelésben és a fogyasztásban résztvevők és a társadalom védelme szerepel.
- az emberközpontúság, mivel az ember a TQM legfontosabb erőforrása és sikerének kulcsa, a minőség nem választható el az erkölctől, s így az embertől. Ezért alapvető igény az emberek motiválásának kialakítása.

Az emberek motiválhatóságának megvilágítására Abraham Maslow kidolgozta a szükségletek kielégítésének sorrendjét és az önmegvalósítás elméletét (3. ábra). Egy adott embernél az alsóbbrendű szükségletek legalább részleges kielégítésével a mozgatórugók felfelé működnek.



3. ábra

*A Maslow –piramis*

A minőségmenedzsment bevalásának egyik feltétele az emberi tényezők figyelembevétele: az egyén életminősége, az egyén szakmai fejlődése és egyéni boldogulása, az egyének közötti kapcsolatok minősége, kölcsönös bizalom és együttműködés, a vezetés minősége, az illető szervezet termelékeny, gazdaságos, nyereséges és minőséget garantáló működésének biztosítására.

A TQM megvalósításának akadályai:

- nagy a megszokás, hogy közepes vagy éppen gyenge minőségű termékek előállításával is sokáig jól meg lehetett élni,
- kényelmesebb a minőséget a termelő sor végén egy osztály feladatává tenni,
- nehéz kialakítani, hogy a termelési folyamat minden résztvevőjének fájjon a rossz minőség,
- kellemetlen és fárasztó az egyének életvite lének változtatása, nehéz oktatni az embereket egy új minőségkultúra kialakítására.

A minőség záloga nemcsak a termelés vagy szolgáltatás műszaki és ellenőrzési rendszerekkel biztosított kitűnősége, hanem a mindent irányító, kezdeményező, végigvivő és befejező ember átalakítása új, minőségcentrikus emberré. Ez az ember a TQM -szemléletű ember, ő a munkáját nem karriernek, hanem küldetésnek fogja fel, naponta küzd a minőségért s tudja, hogy pozitív hozzáállása átárad másokra is. Kiegyensúlyozott, barátságos ember, aki tudatában van saját alkotó erejének és annak, hogy a megoldás kulcsa az, hogy mit tesz másokért és másokkal együtt. Állandóan képezi magát, olvas, tanfolyamokon vesz részt, tapasztaltabbakkal megbeszéli problémáit, új és kreatív módon produktív.

A minőségkultúra fejlesztésében nagyon szükséges mind a vezetők, mind a beosztottak soraiban biztosítani a fontosság érzését, hogy nemcsak általa, hanem vele és érte is történnek a dolgok, az ő sorsát is befolyásolja a vállalat tevékenységének eredményessége. A sikerélmény egy másik alapvető tényező, a dolgozóban meg kell gyökereznie annak a felismerésnek, hogy tőle is függ a siker, az eredményekben az ő munkája is benne van. Állandóan táplálni kell az együtt, egymással, egymásért tudatot.

A minőség terén elért kiemelkedő eredmények elismerésére elsőként 1957-ben Japánban hoztak létre minőség díjat. Európában 1992-ben alapították meg az Európai Minőségi Díjat, amelynek alapján nem a termék vagy szolgáltatás minőségét, hanem az egész szervezet tevékenységét díjazták. Romániában 2000-ben jelenik meg a „J.M. Juran” minőség- díj.

## Irodalom

- [1.] Leloczky Kálmán, Nemeskey Károly: Törekvések a termékbiztonság új minőségbiztosítási rendszerének kialakítására a Közös Piacon. OMIKK, Budapest, 1989.
- [2.] Kuczmann Ferenc: Minőségről-Vezetőknek, Prodinform Műszaki Tanácsadó Vállalat, Budapest, 1991.
- [3.] Veress Gábor: A minőségügy alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1996.
- [4.] Feigenbaum, A.V.: Total Quality Control, Mc Graw-Hill, New York, 1983.
- [5.] Sinha, M.N., Willborn, W.W.: The management of quality assurance, Wiley and Sons, New York, 1985.

# Nagysebességű vasutak

**Dr. Köllő Gábor**

a műszaki tudomány doktora  
Kolozsvári Műszaki Egyetem

## 1. Bevezető

A 175 éves vasút, megjelenése óta a társadalom életében alapvetően fontos szerepet tölt be. Mint más jelentős találmányt, a vasutat is felfedezése óta folyamatos fejlődés jellemezte.

A vasút fejlődése két legfontosabb alkotóelemnek a pályának és a járműveknek, valamint az ezeket működtető üzemnek a korszerűsítésében nyilvánul meg. A vasút fejlődése a XX. század utolsó évtizedében, a nagysebességű vasúti közlekedés európai kezdete óta, az 1981 Párizs–Lyon vonal üzembe helyezésével, felgyorsult és nyugodtan elmondhatjuk, hogy napjainkban a vasúti közlekedés reneszánszát éli.

A fejlett nyugat-európai országokban nagymértékű vasúti felújításokra, fejlesztésekre került sor,

új nagysebességű vonalak épülnek és így a kontinens nyugati felében kialakulóban van egy nagysebességű vasúthálózat, amely környezetbarát, biztonságos, szolgáltatásai magas színvonalúak és amely komoly versenytársa a többi közlekedési rendszernek (légi és közúti közlekedés).

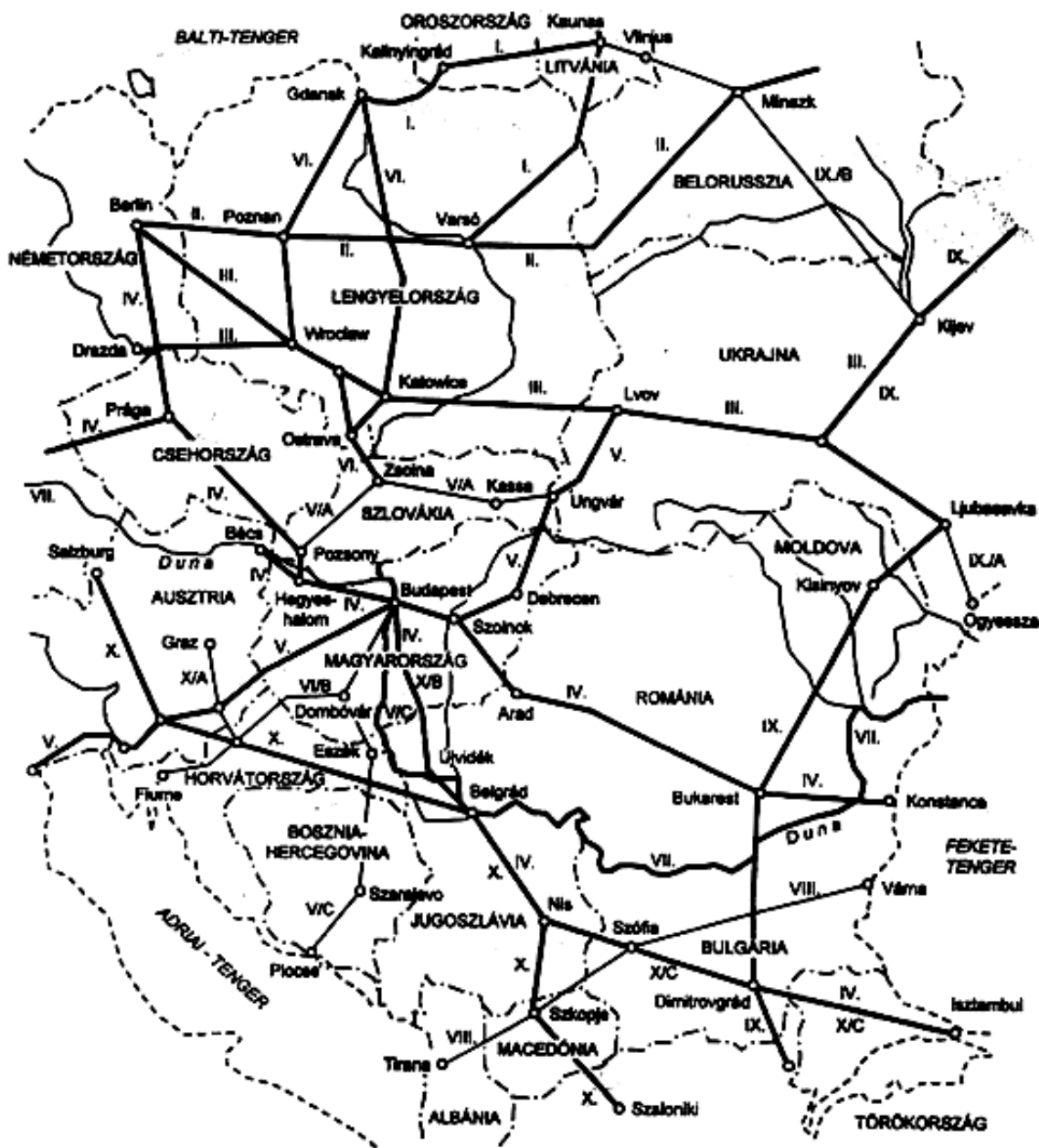
A Közép-kelet európai országok és Nyugat-Európa között a vasúti közlekedés tekintetében nagy fejlődésbeni eltérések mutatkoznak, amelyek időben még jobban elmélyülhetnek.

A Nemzetközi vasútegyet (UIC) egy egységes európai modern vasútrendszerben gondolkodik (1970-től kezdődően), ennek a megvalósítása a fejlődésbeni különbségek miatt nehézségekbe ütközik.

1985-ben az ENSZ/EGB keretében kidolgozták az ún. AGC egyezményt a fő nemzetközi vasútvonalokról, majd 1995-ben az EU és az UIC közös

**1. táblázat** Az európai nemzetközi vasúti fővonalak műszaki jellemzője

Jellemző	A Meglévő vasútvonalak, melyek megfelelnek az infrastruktúra követelményeknek; rekonstrukcióra kerülő vonalak	B Új vonalak	
		B1 kizárólag személyszállításra szolgáló vonalak	B2 vegyesforgalmú vasútvonalak
Vágányok száma	–	2	2
Járműszerelvény	UIC%±/B	UIC C1	UIC C1
Vágánytengelyek közötti legkisebb távolság, m	4,0	4,2	4,2
Legkisebb névleges sebesség, km/h	160	300	250
Engedélyezett tengelyterhelés, t			
- mozdonyoknál (?200 km/h)	225	–	22,5
- motorkocsiknál és motoros szerelvényeknél, motorvonatoknál (?300 km/h)	17,0	1,7	17,0
- személykocsiknál	16,0	–	16,0
-teherkocsiknál			
? 100 km/h-ig	20,0	–	22,5
? 120 km/h-ig	20,0	–	20,0
? 140 km/h-ig	18,0	–	18,0
Engedélyezett pályafolyóméter terhelés	8,0	–	8,0
Próbavonat hidak méretezésére	UIC 71	–	–
Legnagyobb emelkedő, %	–	35	12,5
Legkisebb peronhossz nagyállomásokon, m	400	400	400
Megelőző vágányok legkisebb hasznos hossza, m	750	–	750
Szintbeli keresztezés	nincs	nincs	nincs



1. ábra  
A Helsinki-folyósók

javaslatára az Eurailspeed konferencián elfogadták a nagysebességű vasútvonalak hálózatát. Az európai nemzetközi vasúti fővonalak műszaki jellemzőit az 1. táblázat tartalmazza.

A fejlesztésben döntő szerep jutott a krétai (1994) majd a Helsinkiben megtartott közlekedési miniszterek konferenciájának, ahol elfogadták az európai közlekedési folyósókat (I., ..., X. folyósót).

Azért, hogy ezek a kijelölt folyósók a szó szoros értelmében európai közlekedésű „korridorokká” váljanak, nagyrészüket, főleg a kelet-európai régióban, komoly felújítási munkákat kellene majd elvégezni, hogy a közlekedést jellemző paraméterek (sebesség, biztonság, komfort, szolgáltatások stb.) elérjenek egy minimális európai szintet. Ha

ezek a szükséges fejlesztések nem történnek meg, ezek a folyósók a kelet-európai térségben „síkatórokká” degradálódnak.

Ennek az anyagnak a célja megismertetni az olvasót a nagysebességű vasúttal és ha belátható időn belül nem utazhatunk úgy mint a franciák vagy a németek, legalább gondolatban tudják meg milyen is a modern vasúti közlekedés, mik az előnyei, mit nyújt az utazóközönségnek meg a szállítóknak.

A következőkben a nagysebességű vasutakról, vasúti felépítményekről, járművekről, közlekedés szervezetségről szeretnék írni, majd bemutatnék néhány már megvalósult és üzemelő nagysebességű vasútvonalat.

## 2. A vasút megújulása – meddig fejleszthető a klasszikus vasút?

A klasszikus vasút ami már 175 éves és amely bebizonyította fejlődőképességét a közel két évszázad alatt, még mindig tartogat olyan lehetőségeket, amely további megújodáshoz vezethet a jövőben is.

Nem hiszem, hogy sokan meg tudták volna jósolni századunk közepén azt, hogy az ezredfordulón (Nyugat-Európa több metropolisza között 250–300 km/h sebességgel száguldoznak majd szuperkényelmes és igen biztonságos vonatok ugyanolyan sín–kerék adhéziós meghajtással mint elődeik sok-sok évvel azelőtt.

Már az elején le kell szögezzem, hogy a jelenleg üzemben levő nagysebességű vasútvonalak túlnyomó többsége a klasszikus vasút felépítményen, amelybe keresztaljak (különböző típusok a feszített vasbeton keresztaljtól a kétblokkos betonaljig vasúttársaságoktól függően) vannak beágyazva és erre

kerül rászerezésre a két sín pár. Ezzel a felépítményrendszerrel megfelelő teherbírás és geometriai kiépítés, valamint karbantartás biztosításával és a nagy sebességre szükséges járművek kifejlesztése mellett lehetséges 250–300 km/h átlagsebességek elérése. Sőt ha a klasszikus vasúti pályán a nagysebességű vonatok által előírt sebesség rekordokat figyelembe vesszük, ezek a sebességek, biztonságos közlekedés mellett még növelhetők.

Szerintem az acél kerékpár – acél sín pár adhéziós kapcsolata lehetővé teszi az 500 km/h sebesség elérését és a nagysebességű vonatok ilyen maximális sebességgel való közlekedését (üzemeltetését).

A következőkben kronológiai sorrendben a világ különböző vasúttársaságai által elért sebességrekordokat közöljük. (2. táblázat)

A 2. táblázat könnyebb megértése végett és azért, hogy megismerjük a leggyorsabb és legmodernebb vonatokat a kontinensről a következőkben

2. táblázat Fontosabb vasúti sebességrekordok

Év	Ország	Hely, vonal	Sebesség, km/h	Vontatás, vonat
1893	USA	New York Central	181,0	gőzmozdonyos v.
1903	Nagy-Britannia	Hullavington–Lit Somerfeld	193,1	gőzmozdonyos v.
1903	Németország	Marienfelde–Zossen	210,2	dízel motor v.
1905	USA	New York–Chicago	204,5	gőzmozdonyos v.
1931	Németország	Ludwigslust–Wittenberg	230,2	sinzeppelin
1936	Németország	Ludwigslust–Wittenberg	205,0	dízel motorkocsi
1939	Németország	Hamburg–Berlin	215,0	dízel motorkocsi
1939	Olaszország	Bologna–Milánó	203,0	villamos motor v.
1955	Franciaország	Lamothe–Morceux	331,0	vill. mozd. v.
1966	USA	Bryan (Ohio)	295,8	dízel, rakéta mk.
1972	Japán	Sanyo Shinkansen	286,0	villamos motor v.
1972	Spanyolország	Azuqueca–Guadalajara	220,0	dízel Talgo v.
1972	Franciaország	Lamothe–Morceux	318,0	villamos TGV v.
1973	Nagy-Britannia	York–Darlington	210,8	dízel motor v.
1974	USA	Pueblo (Colorado)	410,0	dízelmozd. v.
1976	Kanada	Monteral	208,0	dízel motor v.
1978	Spanyolország	Alcazar de San Juan	230,0	dízel Talgo v.
1978	Dél-Afrika	Midway–Westonaria (1067 mm nyomtáv)	245,0	dízel motor v.
1979	Nagy-Britannia	Beattock–Lockerbie	261,0	dízel motor v.
1981	Franciaország	Moulin-en–Tonnerrois	380,4	villamos TGV v.
1984	Németország	Augsburg–Donauwörth	265,0	vill. mozdonyos v.
1985	Németország	Rheda–Oelde	323,0	vill. ICE v.
1986	Nagy-Britannia	York–Darlington	233,2	dízel motor v.
1986	Németország	Burgsinn–Hohe Wart	345,0	vill. ICE v.
1988	Németország	Hohe Wart–Mottgers	406,9	vill. ICE v.
1988	Franciaország	Pasilly–Tonnerre	408,4	villamos TGV v.
1990	Franciaország	Courtalain–Tours	515,3	villamos TGV v.
1991	Japán	Tokaido Shinkansen	336,0	villamos motor v.
1991	Olaszország	Roma–Firenze	319,0	vill. motorv. ETR
1993	Spanyolország	Mora–Urda	356,8	vill. motorv. AVE
1993	Portugália	Espinho–Avanca	220,0	vill. mozdonyos v.
1993	Svédország	Falkenberg–Varberg	276,0	villamos motor v.
1993	Németország	Fulda–Würzburg	310,0	vill. mozdonyos v.
1993	Japán	Csubanc Sanyo–Niigata	425,0	vill. motorv. STAR
1994	Lengyelország	Varsó–Katovice	251,0	vill. motorv. ETR
1996	Japán	Kyoto–Maibara	443,0	vill. motorv.

felsoroljuk az 1998/1999-es menetrendi időszakban Európában közlekedő nagysebességű vonatfajtákat:

**EC – EuroCity:** A nemzetközi forgalom nagysebességű, egységes előírások betartásával közlekedő, több ország fő és nagyvárosát összekötő expresszvonat;

**IC – InterCity:** Az egyes országok nagyvárosait összekötő, általában ütemes menetrend szerint közlekedő belföldi expresszvonat;

**EN – EuroNight:** Egységes előírások betartásával közlekedő, magas kényelmi fokozatú, nagysebességű, nemzetközi éjszakai vonat;

**EUROSTAR:** A francia, brit és belga vasutak által a Csatornaalagút átmenő forgalma céljára üzemeltetett nemzetközi expresszvonat;

**ICE – InterCity Express:** A német vasút által kifejlesztett kiemelten nagy sebességű, elsősorban a belföldi nagyvárosokat összekötő, magas kényelmi fokozatú expresszvonat;

**TGV – Train à Grande Vitesse:** A francia vasút által a legkorszerűbb elvek alapján kifejlesztett igen nagy sebességű (rekordot tartó), elsősorban belföldi igényeket kielégítő expresszvonat;

**THALYS:** Néhány nyugat-európai kiemelten nagy sebességű és kényelmű, nagyvárosokat összekötő nemzetközi expresszvonata.

Az előzőekben felsorolt vonatfajták a vasúti személyszállítás kínálatának fokozását, színesebbé, vonzóbbá tételét szolgálják, amellyel a vasutak a személygépkocsival, valamint a repülőgéppel való közlekedésre áttért utastömegeket igyekeznek meghódítani.

Számos nyugat-európai fejlett vasútnál e törekvéseknek pozitív eredményei vannak, például ezt jelzi a német ICE vagy a francia TGV rendszer szerelvényeinek egyre növekvő népszerűsége és kihasználtsága.

Említsük meg a következőkben melyek azok a tényezők, amelyek a vasút fejlesztésének gazdasági alátámasztását ma is indokolják:

- előny a tömegáruk szállításában
- alkalmazkodni tud bármely árunem szállításához
- kedvező önköltség-arányok, különösen a villamos vontatásnál és a nagytömegű áruszállításnál
- időjárástól való függetlenség, üzembiztonság
- előnyös utazási és szállítási sebességek
- a legkörnyezetkímélőbb közlekedési eszköz (villamosvasút)
- biztonságos
- kedvező helyszükséglet, azonos teljesítménynél városokban hatodrésze, városon kívül pedig harmadrésze a közúténak
- szinte korlátlan mértékben fejleszthető, és minden más közlekedési ágazatnál könnyebben és nagyobb mértékben automatizálható

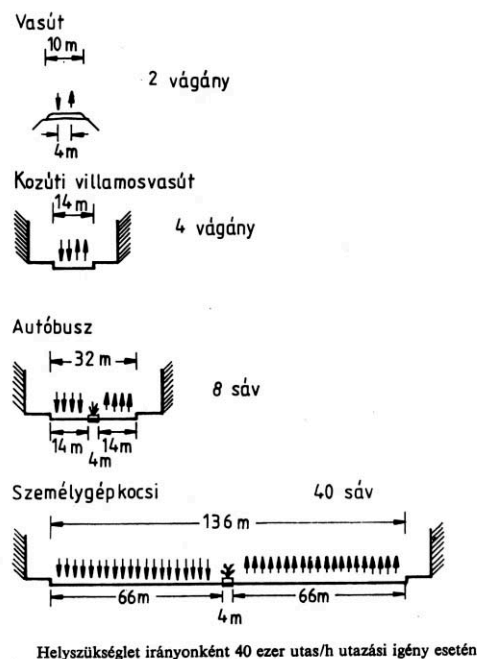
A vasút hátrányaiként megemlítjük:

- a kötött pálya okozta rugalmatlanság

- az állomásokhoz kötöttség a személy- és áruszállításban
- a rá és elfuvarozás időbeni, technikai és költségkihatásai.

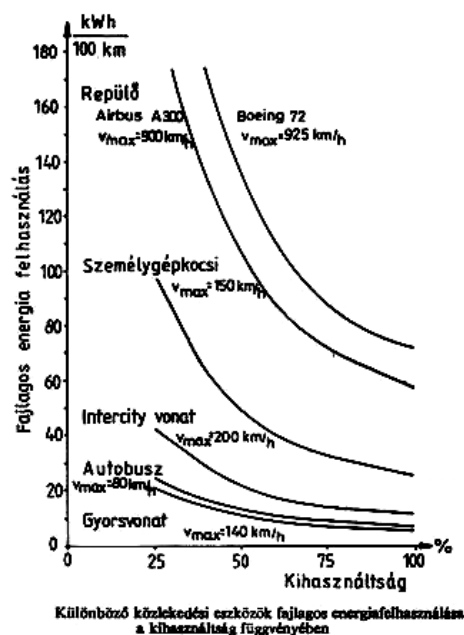
A vasút hátrányait a kombinált áruszállítással nagymértékben mérsékelni lehet.

Térjünk egy kicsit ki részletesebben a villamosvasút előnyeire. Elsősorban a helyszükséglet szemléltetését, irányonként 40.000 utas/h utazási igény esetén a 2. ábra szemlélteti:



2. ábra

A különböző közlekedési eszközök fajlagos energiafelhasználása a kihasználtság függvényében a 3. ábrán látható:



3. ábra



Amint már elmondtam a villamosvasút a legkörnyezetkímélőbb közlekedési eszköz: levegő szennyezésének mértéke (CO, NO<sub>2</sub> és ólomszennyezés) gyakorlatilag elhanyagolható a közúthoz viszonyítva a kibocsátott CO<sub>2</sub> aránya 1:29, a SO<sub>2</sub> 1:11.

Franciaországban a közlekedési eszközök légkörbe juttatott káros anyag kibocsátásának vizsgálatakor végzett mérések eredményei, 1 utaskilométerre vetítve a következők:

- a légi közlekedés 386 gramm szennyező anyag
- közúti járművek 12 gramm szennyező anyag
- vasúti szerelvények 0,6 gramm szennyező anyag

A Német Vasút Rt. (DBAG) 1996. évi adatai szerint a 100 utaskilométerenként felhasznált üzemanyagból a közlekedési ágazatok a 3. táblázat szerinti káros égéstermék bocsátják a légterbe:

### 3. táblázat

Károsító anyagok	Személygépkocsi	Repülőgép	ICE vonat
CO <sub>2</sub> (kg/100 utaskm)	14,1	17,1	4,2
CO	552	53	1
HC (g/100 utaskm)	81	14	0
NO <sub>x</sub>	121	72	5
SO <sub>2</sub>	7	8	6

Hasonlóan kedvező képet mutatnak a más közlekedési ágazatokhoz viszonyítva, a német vasutak által okozott zajterhelések is.

A modern vasút azonban nem csak környezetkímélő, hanem biztonságos is. A fajlagos halálos balesetek aránya a közúti közlekedéshez képest 1:21, a sérüléssel baleseteké 1:129.

Annak a veszélye, hogy egy baleset bekövetke-

zik, a közúti közlekedésben 24-szer nagyobb a valószínűsége, mint a vasúti közlekedésben.

Összehasonlításként a különböző közlekedési eszközök (vonat, autó, repülő) 1000 km távolság megtételéhez szükséges időt az ún. „elérési idők az UIC javaslata szerint” mutatja be a 4. ábra:

Ennek a diagramnak elkészítésénél a személygépkocsi utazási sebességét 90 km/h-ban határozták meg (az utazási sebesség az utazási időnek megfelelő sebesség; utazási idő alatt azt az időt értjük, amit utazással töltünk a kiindulási helytől a célhelyig).

A vasúton az utazási idő a személygépkocsi utazási idejének 2/3-nál kisebb kell legyen, hogy a vonat a személygépkocsival versenyképes maradjon.

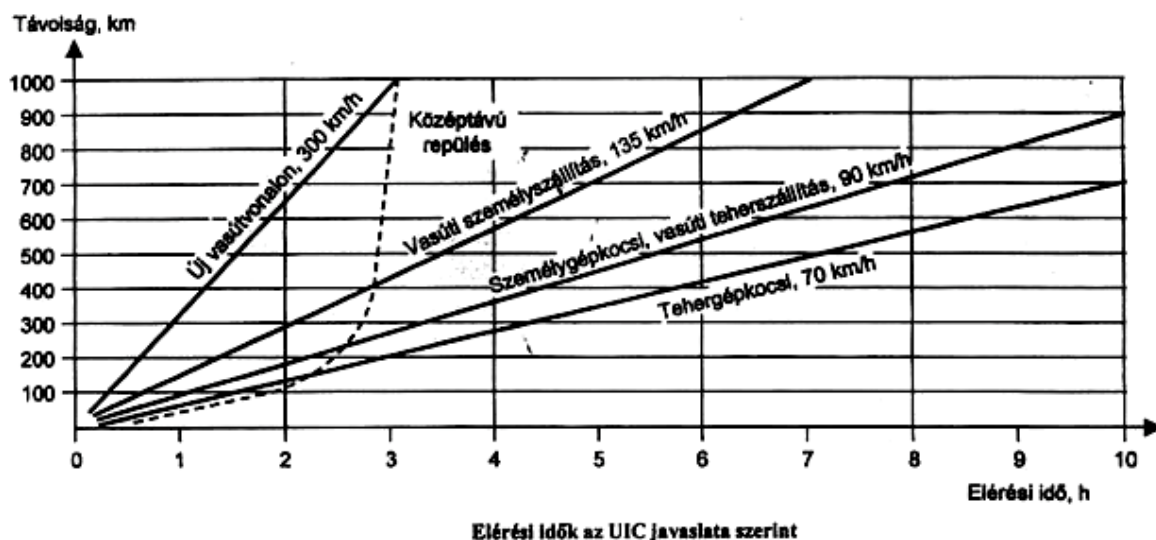
$$t_v = \frac{S}{v_{\text{át}}} \leq \frac{2}{3} t_{\text{sz.g.}} = \frac{2}{3} \frac{S}{v_{\text{át}}} = \frac{S}{135}$$

tehát ugyanannak az útnak a megtételéhez a vasúton legalább 135 km/h átlagsebesség szükséges.

Figyelembe véve a pályaudvarra érkezés, majd onnan a hazautazáshoz szükséges időt, a vasútvonal átlagsebességét 160 km/h-ban állapították meg.

Kedvezőtlen, kis sebességű vonalszakaszokat is magukba foglaló vasútvonalakon a fenti átlagsebesség elérése érdekében – a nem speciális expressz vonalakon is – 200 km/h-val járható vonalrészek építése is szükségessé válik. Az új vasútvonalakat célszerű legalább 300 km/h sebességre kiépíteni, éppen azért, hogy 1000 km távolságon ugyanolyan utazási időt érjünk el vasútvonalon mint repülőgéppel.

Az európai nagyvárosok közötti nagysebességű vasúti összeköttetés célja a legfontosabb gazdasági



4. ábra

centrumok, nagyvárosok között megfelelően gyors és kellő gyakoriságú közlekedés biztosítása, hatásköre pedig a 200–300 km távolságtartománytól az 500–600 km távolság tartományig terjed. E tartományokban versenyképes a vasút a közúti és légi közlekedéssel. A nagyobb sebességű expresszvonatok esetén ez a távolságtartomány 1000 km-ig terjed.

A nagysebességű vasúti közlekedés műszaki feltételeit a következő három módon lehet megoldani:

- új nagysebességű, kizárólag személyforgalmú vonalak (expressz vasutak) és speciálisan üzemeltetett hálózatok, gyakran a meglévő hálózattal elkülönített építéssel, de a hagyományos acélsín–acélkerék és az adhéziós vontatási rendszer megtartásával
- a napjainkban ismert klasszikus vasút műszaki fejlesztésével, ami a meglévő pályák korszerűsítését, új típusú járművek beállítását, automatizált forgalomvezérlés, elektronikus jelző és biztosítóberendezések alkalmazását jelenti
- különleges kötőpályás, de nem az acélsín–acélkerék elvén alapuló rendszerek, mágneses lebegtetésű, légpárnás stb. vasutak bevezetésével.

A következő 4. táblázatba a világ legkorszerűbb vasútvonalainak fontosabb adatait foglalom össze:

A 4. táblázat adatainak megértéséhez:

tülemelés =  $m$  [mm] A körívben a külső és belső sínszál közötti magasságbeli különbség

$$m = 11,798 \frac{V^2}{R} - 152,905 \cdot a_0$$

$a_0$  [m/s<sup>2</sup>] – szabad oldalgyorsulás;

$V$  [km/h] – sebesség;

$R$  [m] – körívmozgás;

$152,905 \cdot a_0$  [mm] = tülemelés hiány.

### 3. Nagysebességű vasútvonalak

Csak személyforgalmú vasútvonalak:

**Japán** – 1964-ben a tokiói Olimpiai Játékokra adták át az Új–Tokaydo vonalat, amelyen a vonatok 210 km/h sebességgel közlekedtek. E vasútvonal üzembe helyezése miatt Japánt tekintjük a XX. század vasúti reneszánszának, a korszerű nagysebességű vasúti közlekedés megteremtőjének.

A Shinkansen (=expressz vasút) hálózatot eredetileg 7200 km hosszúra tervezték, amelyből 2230 km valósult meg (5. ábra). A vonatok 220–270 km/h sebességgel közlekednek.

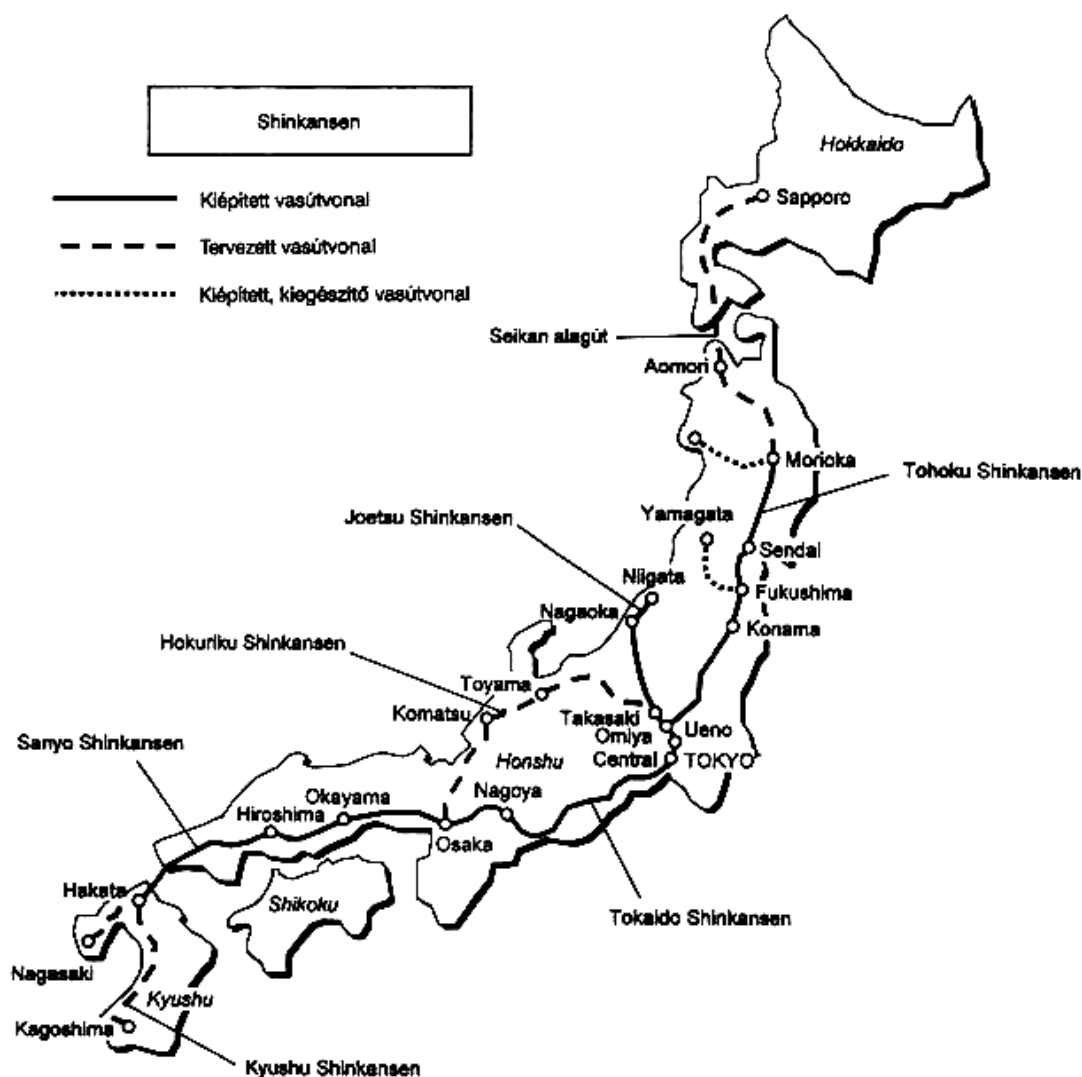
A Shinkansen vonatok rövid idő alatt rendkívül népszerűvé váltak, a Tokaydo Shinkansen vonal vonatai 1964-től napjainkig több mint 2,5 milliárd utast szállítottak. A Shinkansen hálózat vasútvonalait felépítményi szempontból általánosan ismert anyagokból és technológiával építették meg. Azonban a nagy sebesség igénye és a zord terepviszonyok miatt a vonalvezetést igen nehéz műszaki feltételekkel lehetett csak megtervezni. A 4. táblázat adataiból látható, hogy míg a Tokaydo vonalnak még 53%-a földművön fekszik, addig a Sanyo és a Tohokou vonalban a földművön fekvő vonalrészek aránya már csak 6%, a Joetsu vonalban pedig 1%.

Ezek a mutatók azt jelzik, hogy a vonalvezetés lényegében már nem veszi figyelembe a terepadottságokat, a domborzati viszonyokat s azok mintegy a környező tereptől függetlenül, hidakon és alagutakban „lebegő” vasútvonalakká váltak.

4. táblázat Nagysebességű vasútvonalak adatai

Vasút	Megnyitás éve	Vonal	Vonalhossz, km	Üzem mód SZ=személy V=vegyes	Sebesség max., km/h	Tülemelés max., mm	Tülemelés hiány max., mm	Ívsugár min., m	Emelkedő max., ‰	Alépitmény %			Beton ágyazati felép., %
										Földmű	Alagút	Híd	
JR	1964	Tokió–Oszaka (Tokaido Shinkansen)	515	SZ	220	180	60	2500	20	53	13	34	0
JR	1972	Oszaka–Okayama (Sanyo Shinkansen)	161	SZ	260	180	30	4000	15	6	36	58	5
JR	1975	Okayama–Hakata (Sanyo Shinkansen)	393	SZ	260	180	30	4000	15	13	57	30	69
FS	1977	Róma–Firenze (Direttissima)	236	V	250	125	120	3000	8,5	55	33	12	0
JR	1982	Tokió–Morioka (Tohoku Shinkansen)	496	SZ	260	155	45	4000	15	6	23	71	90
JR	1982	Omiya–Niigata (Joetsu Shinkansen)	270	SZ	260	155	45	4000	15	1	39	60	95
SNCF	1983	Paris–Lyon (TGV Délkelet)	388	SZ	270	180	35	4000	35	99	0	1	0
DB	1987	Mannheim–Stuttgart (Neubaustrecke)	99	V	250	45	60	7000	12,5	65	30	5	2
DB	1988	Fulda–Würzburg (Neubaustrecke)	83	V	250	45	60	7000	12,5	49	41	10	6
SNCF	1990	Paris–Le Mans/Tours (TGV Atlantik)	278	SZ	300	150	27	6000	25	92	6	2	0
DB	1991	Hannover–Fulda (Neubaustrecke)	244	V	250	45	60	7000	12,5	55	36	9	0
RENFE	1992	Ciudad Real–Cordoba (Széles nyomtávolság)	104	V	250	150	115	3200	12,5	80	14	6	0
DB	1995	Köln–Rajna/Majna (Neubaustrecke)	220	V	300	180	130	3500	40	?	?	?	?
FS	Építés alatt	Milano–Bologna (Alta Velocita)	202	V	300	105	91	5417	18	62	0	38	?
FS		Bologna–Firenze (Alta Velocita)	90	V	300	105	91	5417	18	43	46	11	?
FS		Róma–Nápoly (Alta Velocita)	222	V	300	105	91	5417	18	55	3	42	?





5. ábra  
Japán Shinkanzen-hálózata

**Franciaország** – A világon a franciák voltak a másodikok a nagysebességű vasútszisztem megvalósításában, Európában elsőként építettek és helyeztek üzembe csak személyforgalmú célt szolgáló expresszvonalat. 1981-ben üzembe helyezték a TGV (Train à Grande Vitesse) első szakaszát.

A francia TGV hálózat üzemben lévő vonalai (5. táblázat):

A 6. táblázat a TGV vonatok 1998/99 menetrend szerinti adatait tartalmazza a nemzetközi összeköttetésekkel és az utazási sebességekkel.

5. táblázat

Vonal	Vonalszakasz	Vonalhossz, km	Építés kezdete	Üzembe helyezés	Pályára eng. sebesség, km/h
TGV Sud-Est (Délkeleti)	1. St. Florentin-Lyon 2. Paris- St. Florentin 3. Lyon-Satolas 4. Satolas-Valence	538	1975	1981 1983 1992 1994	300
TGV Atlantique (Atlanti)	1. Paris-LeMans 2. Courtaulin-Tours	282	1985	1989 1990	300
TGV Nord-Europe (Észak-erurópai)	1. Paris-Lille 2. Lille-Calais 3. Parisi összekötő vasút	333	1989	1993 1993 1993	300

**6. táblázat** TGV vonatok az 1998/99. menetrend szerint

Vonal	Allomások	Távolság, km	Vonatpárok száma, fajtája	Utazási sebesség, km
TGV Sud-Est (Délkeleti)	Paris-Lyon	512	25 TGV	249
	Paris-Marseille	860	16 TGV	195
TGV Atlantique (Atlanti)	Paris-Tours	235	19 TGV	255
	Paris-Bordeaux	581	29 TGV	195
	Paris-Hendaye	816	16 TGV	156
	Paris-Calais	296	5 TGV, 4 Eurostar	214
Nemzetközi összeköttetések				
TGV Nord-Europe (Észak-erurópai)	Paris-London	494	26 Eurostar	170
	Paris-Brüsszel	312	16 Thalys	160
	Paris-Brüsszel-Köln	545	16 Thalys	135
	Paris-Amsterdam	554	20 Thalys	115

1981 óta a TGV szerelvények nyolc típusát fejlesztették ki: az első, 1981-ben üzembe helyezett TGV-PSE üzemi sebessége a Párizs-Lyon vonalon 270 km/h, míg a most kifejlesztés alatt álló TGV-NG egységet már 360 km/h sebességre tervezik.

Az utóbbi években a nyugat-európai nemzetközi expresszforgalom számára alakítják ki az Eurostar és a Thalys vonatokat. Ezeket az Európai Közösséget, valamint Norvégiát és Svájcot is magába foglaló, 12 560 km új építésű vonalból és 14 000 km korszerűsített vonalból álló hálózaton kívánják üzemeltetni. 1995-től Párizs-Brüsszel-London között, a Csatornaalagúton át közlekednek az Eurostar szerelvények, míg a Thalys szerelvények 1996 óta Párizs-Brüsszel-Köln (Amsterdam) között bonyolítják le az expresszforgalmat. Mindkét vonatfajta bevezetését a franciák kezdeményezték. A francia nagysebességű vasúthálózat vonalvezetése, a vonalak kizárólagosan nagysebességű személyforgalmi jellege miatt számos érdekességet mutat.

Szembetűnő, hogy a vonalak mértékadó emelkedője  $e=35\%$ , ami csak a különleges villamos motorvonat üzem esetén valósítható meg, s e vonalak tehervonatok által nem is lennének járhatók.

Ezek a vonalakon a franciák a szokásos felépítményt – UIC 60 sínrendszert, kétblokkos beton-aljat, NABLA szorítólemezes sínleerősítéseket alkalmaztak.

### 3. A nagysebességű vegyesforgalmú európai vasutak

**Németország** – A sebesség emelésére irányuló legkorábbi törekvések Európában a német vasutak nevéhez fűződnek. Egy Siemens-Halske gyártmányú villamos motorkocsi a Porosz Államvasutaknál 1903-ban kísérleti futás során 210,2 km/h sebességet ért el, s ugyancsak német siker volt 1932-ben a sínzeppelinnel elért 200 km/h-t meghaladó sebesség. 1965-ben E103 sorozatú villamos mozdonyal vontatott vonatok München és Augsburg között

menetrendszerűen 200 km/h sebességgel közlekedtek. 1988-ban az ICE szerelvény 406,9 km/h-s sebességrekordot ért el:

A DB az elért eredményekre támaszkodva nagy-szabású pálya és járműfejlesztésbe kezdett: a legfontosabb vasúti fővonalakat vagy korszerűsítette, felújította és így 200 km/h sebességre alkalmas vonalakat (Ausbastrecke) hozott létre, vagy egyes szakaszokon teljesen új pályákat (Neubaustrecke) épített 250 km/h sebességre.

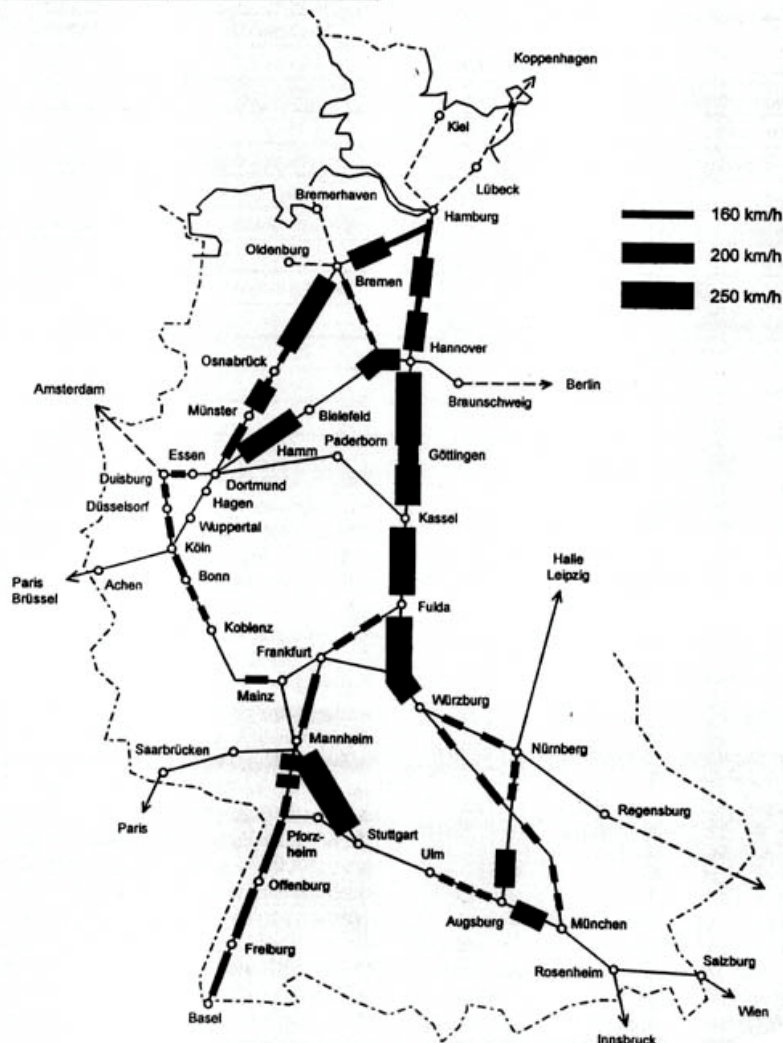
A pályával párhuzamosan indult meg az InterCity Express (ICE) rendszer kialakítása, a szükséges legkorszerűbb járművek, egységes, magas komfortszintet biztosító szerelvények beszerzése.

A 6. ábra az első nagysebességű német fővonalakat mutatja be:

**Olaszország** – Olaszország első nagysebességű vasútvonala a Róma és Firenze közötti pálya, Direttissima néven. Átépítése után 54 km-rel lett rövidebb a korábbi pályánál. A 260 km hosszú, új pályán az előnyösebb vonalvezetés érdekében 53 völgyhidat építettek 27,5 km összhosszúságban, a Paglia-híd Európa leghosszabb vasúti hídja lett, 5373 m-rel. 60 alagút épült, a vonalaknak csaknem a fele hidakon, átereszekon és alagutakon vezet. Pályaszintbeni útkereszteződés nincs, a vonalat kerítés zárja el a környezetétől. A pályán a legnagyobb emelkedő 8,5%-os. A legkisebb körívsugár  $R = 3000$  m, harmadfokú parabola átmenetiveket, 125 mm legnagyobb túlemelkedést alkalmaznak, a vonalvezetést 250 km/h sebességre építették ki. Figyelemre méltó, hogy a Direttissima pályájának 50%-a fekszik földmunkán, 31%-a alagútban és 19%-a hidakon. A felépítmény UIC 60-as sínekből, 2,60 és 2,30(!) m hosszú feszített betonalkjából, Pandrol-sínleerősítésekből áll. A legfontosabb állomásokon 3 000 m sugarú, mozgó keresztesítés, kitérő irányban 160 km/h sebességgel járható 1:45 hajlású, UIC60-as sínrendszerű kitérőket építenek be.

Nagysebességű vonatok a német hálózaton  
az 1998/99. évi menetrend alapján

Vonatfajta	Vonatpárok száma naponként
EC EuroCity	57
ICE InterCityExpress	106
IC InterCity	91
CIS Cisalpino	2
CNL CityNightLine	3
EN EuroNight	6
ICN InterCityNight	2
IR InterRegio	241
Thalys	7



6. ábra

*Az első nagysebességű német fővonalak*

A korszerű ETR450 jelű motorvonatok a pálya körívsugarától függően az ívben bedőlnek, így a pályán eredetileg engedélyezett sebességet 20%-al túllépték, azaz pl. a 200 km/h sebességre kiépített pályán 250 km/h sebességgel haladhatnak.

**Nagy-Britannia** – A vasút őshazája, ahol már közel száz évvel ezelőtt megközelítették a 200 km/h sebességet gőzmozdonnyal vontatott vonattal.

A BR a nagyvárosok közti IC vonatok bevezetésében szép eredményeket ért el. 1966-ban London–Manchester/Liverpool, majd London–York–Edin-

burgh között 160 km/h sebességgel közlekedő IC vonatokat helyeztek üzembe dízelvontatással. A HST (High Speed Train) elnevezésű, ugyancsak dízelüzemű gyorsvonatok 1976 óta 200 km/h sebességgel London és Dél-Wales között közlekednek. A London–Edinburgh közötti 650 km hosszú vonalat később villamosították s a HST szerelvényekkel 1978-ban 4,5 óra menetidőt értek el (145 km/h), majd 1989-ben menetrendbeli sebesség 225 km/h-ra nőtt.

A La-Manche csatorna alatti alagút megépítése forradalmasította a szigetország és a kontinens

közi kapcsolatokat: a London–Párizs közti menetidő szárnyashajós átszállítással 5 óra 40 perc, ez a csatornaalagúton át közvetlen Eurostar vonattal 2 óra 54 percre csökkent.

**Spanyolország** – A nagyterjedésű Spanyolország 12.600 km széles (1668 mm) nyomtávolságú vasúthálózata és annak üzeme általában nem korszerű, de az utóbbi évtizedben megindult jelentős fejlesztések miatt mégis említést érdemel.

Az egyik fejlődési irány a széles és a határos franciaországi normál nyomtávolság különbözőségeiből adódó nehézségek leküzdésében jelentkezik. A spanyol vasutak fejlesztésének másik iránya a nagysebességű vonalak kialakítására vonatkozó törekvés. Az első ilyen, 250 km/h sebességre tervezett és az 1992. évi sevillai vilákiállításra üzembe helyezett vonal a Madrid–Codrova–Sevilla vonal, amely már nem széles, hanem 1435 mm nyomtávolsággal épült ki. A vonalon 300 km/h sebességre alkalmas AVE (Alta Velocidad Espanolas) villamos motorvonatok menetrend szerint 209 km/h utazási sebességgel közlekednek.

Az ugyanabban az évben megrendezett barcelonai olimpiai játékok alkalmából adták át a forgalomnak a Madrid–Zaragoza–Barcelona közötti, 200 km/h sebességre kiépített korszerű vonalat.

A RENFE távlati terveiben szerepel a széles nyomtávolságnak az egész hálózaton a normál nyomtávolságra való átállítása, s így az európai vasúthálózattal való közvetlen kapcsolat megvalósítása.

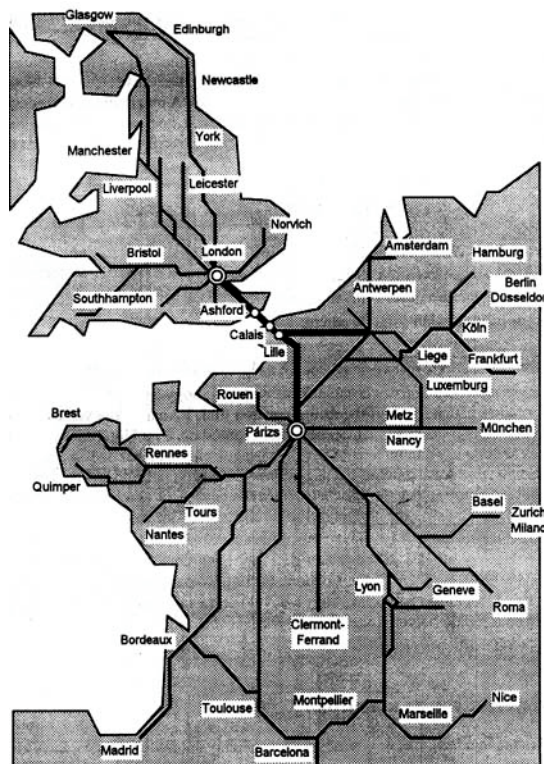
### Csatorna-alagút a Brit szigetek és a kontinens között

Az egységes európai nagysebességű vasúti közlekedési rendszer szempontjából a La Manche csatorna alatti Európa-alagút megépülése történelmi mérföldkő. Ezzel egy régi európai álom valósult meg és általa Nagy Britannia közelebb került a kontinenshez.

1994 május 6-án a tervezett program szerint megindult a vasúti közlekedés a csatorna alatt.

Az autókat szállító tehervonatok az eddigi olcsó, de többórás, az időjárás szeszélyétől gyakran kedvezőtlenül befolyásolt tengeri útjuk helyett az alagút francia és brit oldalán kialakított terminálok között immár 35 perc alatt tehetik meg az utat. Az ingavonatok partra érkezése után a vasúti szerelvényekről legördülő autók azonnal folytatják útjukat az autópályákon. A vasúti járműveken 4,2 m magas és 2,6 m szélességű járművek szállíthatók.

A nagy európai városok közelebb kerültek egymáshoz a csatorna alagút megépítésével és üzembe helyezésével, amelyen a Thalys szerelvények több mint 300 km/h sebességgel közlekednek. A 7. ábra a Nyugat-európai nagysebességű vasúthálózatot mutatja be



7. ábra

Nyugat Európában a már folyamatosan közlekedő nagysebességű vonatokkal (TGV – francia, ICE – német, AVE – spanyol, ETR500 – olasz, X-2000 – svéd, IC3 – német, TALGO, THALYS – francia-belga jelentősen lerövidült a szárazföldi utazások menetideje.

Egy pár példa:

London – Brüsszel	2 óra 40 perc
London – Párizs	3 óra
Párizs – Köln	2 óra 55 perc
Torino – Lyon	1 óra 20 perc
Milánó – Lyon	2 óra 40 perc
Párizs – Lille	1 óra 20 perc
Köln – Brüsszel	1 óra 40 perc

A következőkben 1995-ös adatokkal szeretném a csatornaalagút kihasználtságát bemutatni.

1995-ben összesen 1 millió 203 ezer kisebb személyszállító járművet és közel 24 ezer autóbussz szállítottak át a La Manche csatorna alatti alagúton a különleges kialakítású vonat-szerelvények, az ún. Shuttle vonatok.

8200 személyszállító expresszvonat vitte az utasokat Londonból Brüsszelbe, Párizsba és vissza az alagúton át.

1995 novemberében 48,3 ezer, decemberében 41,8 ezer kamion gördült fel az alagúti vasúti teherkocsikra, és kelt át környezetkárosító égéstermék kibocsátása nélkül a szigetországba, illetve a kontinensre.



Az első évben 1994 májusától az év végéig 3 millió, 1995-ben pedig több mint 5 millió utas vette igénybe az alagúti szolgáltatásokat.

#### 4. Nagysebességű vasúti közlekedés járművei

A francia nagysebességű vonat a TGV. A TGV Atlantic 1990 májusában felállította a sebességi világrekordot 515,3 km/h. A TGV Atlantic nagysebességű villamos motorvonat főbb adatai:

- 3 fázisú szinkron motoros hajtás
- a motorvonat teljesítménye: 8 800 kW (12 000 LE)
- tömege 625,6 Mp (17 Mp/tengely)

Egy szerelvény 10 kocsiból és 2 db vontatójárműből áll, a hossza 281,9 m. Megengedett legnagyobb sebesség 300 km/h.

- teljesen önműködő szerelvénykapcsolás
- villamos fékellenállás, a max. fékerő 3/4-ét dinamikus fékhatás adja
- ülések száma: 116 db. első osztályú kocsiban; pneumatikusan elfordítható és dönthető ülések bársony üléshez
- 369 db. másodosztályú kocsiban; elfordítható és dönthető ülések, textil ülésbevonattal
- A folyosók ajtó nélküliek, légkondicionáltak. Családok részére elkülönített termék, mozgásérülteknek külön termék, sokoldalú éttermi kiszolgáló egység. Telefon, mikrohullámú elektronikus hálózat, beépített TV és video képernyők, laptop csatlakozás, zárt, vákuumos környezetkímélő WC rendszer.

1995 óta a TGV–NG szerelvények 350 km/h menetrendi sebességre alkalmasak.

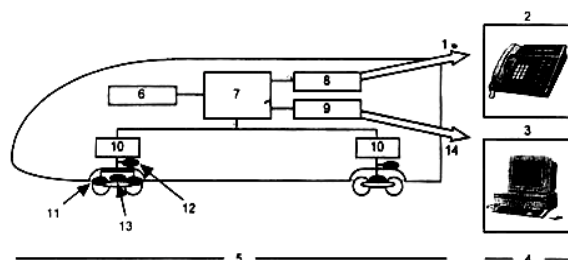
A Japán Shinkansen szerelvényeiben két hajtómű között 16 kocsi van. Ezek közül 13 átlagos, kettő pedig luxus igényekre készült. A szerelvény 16. kocsija egy kétszintes étkezőkocsi. A kocsik ülései a mindenkorin menetiránynak megfelelően elfordíthatók.

Az utasokat központilag vezérelt monitorok tájékoztatják a vonat sebességéről, mindenkorin tartózkodási helyéről, a legközelebbi állomásról, a csatlakozási lehetőségekről, az étkezőkocsi szolgáltatásáról és az ottani ülőhelyek foglaltságáról. Az utasok igény szerint rádiót hallgathatnak, filmet nézhetnek. Japánban az utazás kényelmének növelése érdekében, főként az ívekben fellépő rosszullétek, émelygések megelőzésére, billenőszekrényes szerelvényeket építettek ki. Ezekben az oldal és függőleges irányú felfüggesztéseket számítógépekkel úgy ellenőrzik, illetve vezérlik, hogy az utasok már említett fizikai és agybeli reakcióit kiküszöböljék.

A járművek saját tömegét az eddigieknek mintegy felére tervezik csökkenteni.

A vonaton elhelyezett számítógépbe a pályával és a vonattal kapcsolatos összes adatot betáplálják. Ezeket a számítógép az utasítások kiadása előtt összehasonlítja a tényleges adatokkal, majd a működtető szerkezetek közvetítésével vezérli a tengelyek beállítását és az ívben a szekrény döntését. Vész helyzetben mágneses sínfék állítja meg a szerelvényt.

A japán JR West társaság WIN350 nagysebességű villamos motorvonatának adatátviteli és vonatellenőrzési (TAS) rendszere: (8. ábra)



A japán JR West társaság WIN 350 nagysebességű villamos motorvonatának adatátviteli- és vonatellenőrzési (TAS) rendszere

1. Rendszerbe kapcsolt adatátvitel, 2. Vonatirányító központ, 3. Adatfeldolgozó- és értékelő központ, 4. A pálya adatait érzékelő elektronika, 5. Járműfedélzeti berendezések, 6. Fedélzeti számítógép képernyője, 7. Fedélzeti számítógép rendszer, 8. Elektronikus adatátvitel a vonatirányítás felé, 9. Adatátvitel az adatfeldolgozó központ és javító üzem felé, 10. Elektronikus érzékelők, adatgyűjtők a hajtómű felől, 11. A kerékpárral kapcsolatos (gyorsulás) érzékelők, 12. A kocsiszekrényrel kapcsolatos gyorsulás érzékelők, 13. A forgóvázzal kapcsolatos gyorsulás érzékelők, 14. Nem rendszerbe kapcsolt adatrögzítés

8. ábra

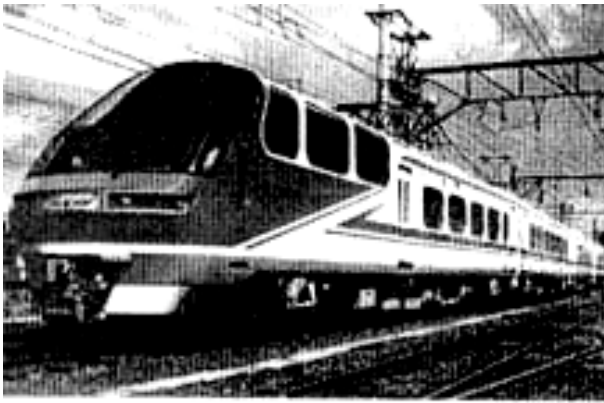
A japán vasúti járműgyártó ipar közben valószínűleg elkényezteteti az utasokat. Bár az átlagos menetsebesség szempontjából a franciák 250 km/h sebességével szemben a japánok második helyre szorultak 230,4 km/h sebességgel, a pontosság szempontjából azonban egy ad hoc bizottság 1996-ban a japán vasutakat minősítette világrekordernek.

Soroljunk fel egy pár kiemelkedő megvalósítást: 1993-ban a nagysebességű Star21-es motorvonat ultramodern formatervezéssel a jelenleg ismert legmodernebb áramszedőkkel a Kelet-Japán Vasúttársaság vonalain 425 km/h csúcsebességet ért el, menetrendszerű sebessége 300 km/h. A Tokió–Yamagata vonalon a Shinkansen 300-as, majd Shinkansen 300X motorvonatok után 1995-ben Shinkansen 400-as sorozatú szerelvények menetrendszerű sebessége ugyancsak 300 km/h.

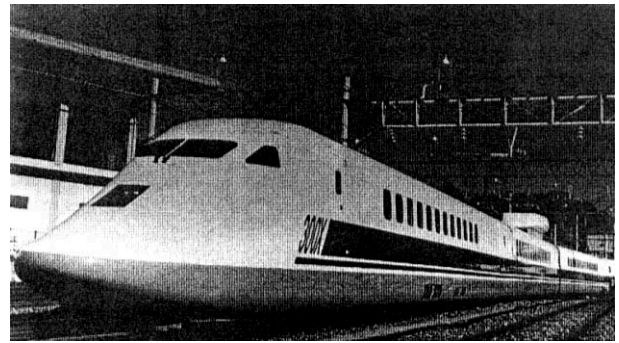
A Tokió–Hakata vonalon JR West Vasúttársaság új Shinkansen vonatai 1996-tól, 300 km/h maximális sebességgel közlekednek és az 1070 km távolságot kevesebb mint öt óra alatt teszik meg.

A Shinkansen 300X sorozatú motorvonat tartja a japán sebességi rekordot 443 km/h-val.

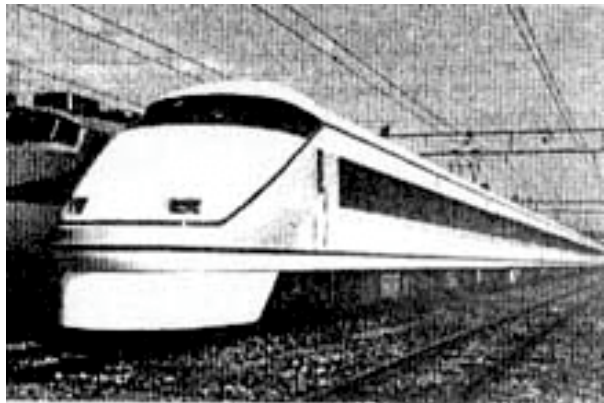
A 9. ábrán japán villamos motorvonatokat látnunk.



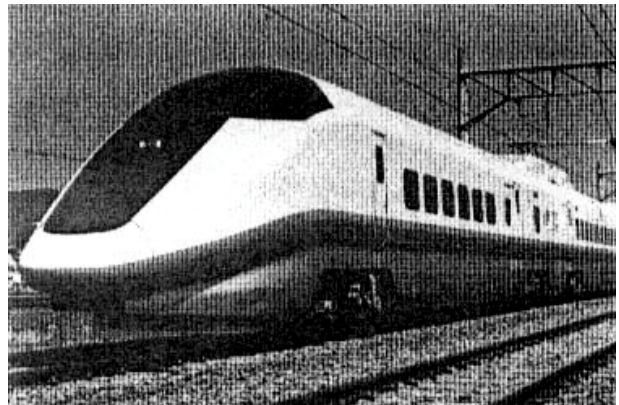
a). A japán Nagoya vasút 1000-es sorozatú Panoráma Super Express villamos motorvonata



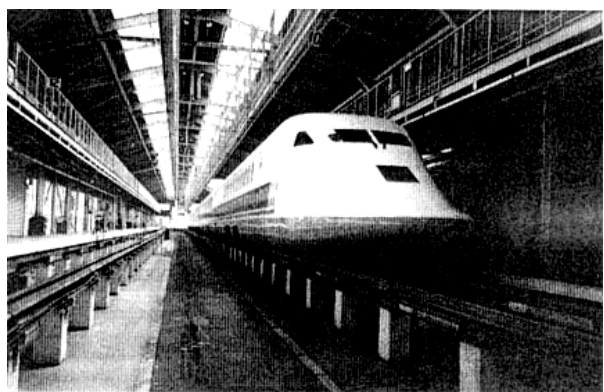
d). A Japán Középponti Vasúttársaság (JR Central) 300X sorozatú nagysebességű járműve már a jövő évszázad igényeire készült



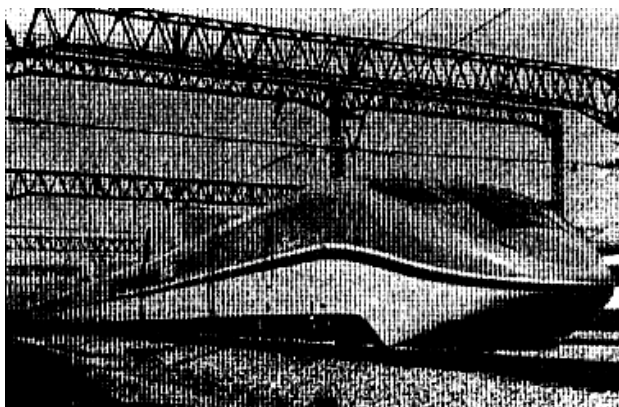
b). A japán Tobu Vasút 100-as sorozatú villamos motorvonata



e). A japán E3-as nagysebességű villamos motorvonat



c). A JR Central Vasúttársaság Shinkansen 300X sorozatú motorvonata a Hamamatsu Járműjavítóban



f). A japán nagysebességű vonatok egyik legújabb típusa a WIN350, amelyen az áramszedőket speciális szélterelő védik

9. ábra



**Németország** – Az 1991-ben forgalomba állított Inter City Expresszt (ICE) tartják a jövő nagysebességű vasút alapjárművének. A 310 km/h sebességgel végzett próbamentek óta 250 km/h üzemi sebességgel közlekedhetnek, ami késés esetén 280 km/h-ig növelhető.

Minden szerelvény két hajtóműből, négy első osztályú, egy étkező, egy különleges fülkelrendezésű szolgálatai kocsiból, és két másodosztályú kocsiból áll.

1997-től az ICE-2 szerelvények is megjelentek.

Az ICE-1 hajtóművébe beépített váltakozó áramú aszinkron motorok tartósan 9600 kW teljesítmény kifejtésére képesek. A fékezésnél a motorok visszatáplálják az energiát a felső vezetékbe. A számítógéppel vezérelt tárcsafélek a 20 Mp tengelyterhelésű hajtóművekben és a mágneses sínfékek a közbelső kocsikon teljes biztonságot nyújtanak.

A 160 km/h-nál nagyobb sebességnél már egyetlen vonatvezető sem vezethet csak a látási viszonyok alapján. 250–280 km/h sebességnél az ICE főkútjának hossza 4820 m, tehát a vonatvezetőnek tudnia kell, hogy a jelzőberendezés előtt fékeznie kell vagy sem. Ebben az esetben is az elektronika segít a szakembernek.

A 7. táblázat az ICE, TGV-Atlantic, a repülőgép és a közúti személyszállító járművek kényelmi szintjét szemlélteti.

#### 7. táblázat

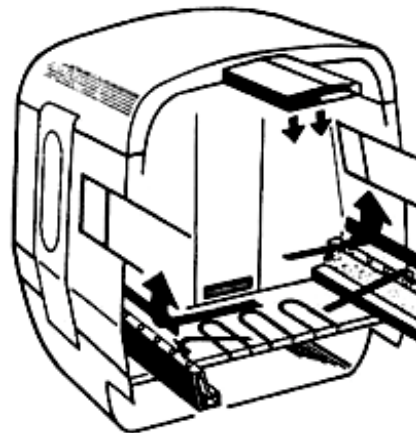
		ülések közötti tér	ülések szélessége
ICE	Első osztály	1,144 mm	500 mm
	Másod-osztály	1,025 mm	480 mm
TGV-A	Első osztály	950 mm	450 mm
	Másod-osztály	850 mm	
Repülőgép	Első osztály	916-1,118 mm	466 mm
	Másodosztály	788-864 mm	460 mm
Közúti személyszállító jármű		830 mm	440 mm

A 10. ábra az ICE2 vontatóegységét mutatja be.



10. ábra

A 11. ábra pedig az ICE vonatokon a légkondicionálás megoldását mutatja be, amelyet mikroprocesszorok vezérelnek és a legkisebb meghibásodást az adatviteli láncon keresztül jelzik a személyzetnek.



11. ábra

Az ICE2 vonatok tengelyterhelése 15 Mp, így lehetővé válik, hogy a TGV, vagy akár az Eurostar és a svájci 17 Mp tengelyterhelésű vonalakra is átjárjanak.

Az ICE2 vonatok kocsijainak tömege 5 tonnával kevesebb az ICE1 szerelvények tömegénél.

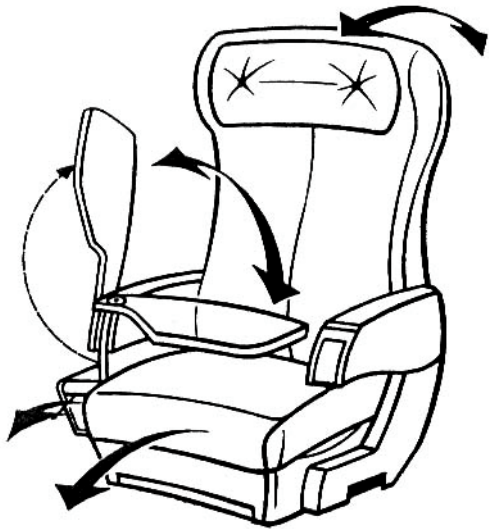
Elektronikus utasinformációs rendszerével, számítógép-csatlakozási lehetőségével, videó szolgáltatásaival is népszerű az utasok körében. Terveznek egy 350 km/h sebességre alkalmas, halkabb járású és takarékosabb ICE 2.1 típust. Ez a típus 30%-al kevesebb energiát fogyaszt majd a 350 km/h-al sebesség ellenére.

Az ICE3 vontatóműveinek vezetőállását (hajtóművét) 1996 novemberi németországi Inno-Trans '96 kiállításon mutatták be először (12. ábra).



12. ábra

A nagysebességű vonatokon a kényelem elsőrendű kérdés, éppen ezért a TGV, Talgo AVE, X2000, IC-3. Shinkansen az IC-225, ETR450 stb. többségének ülései a 13. ábrán látható ICE vonat üléséhez hasonlóan megfelelő helyzetbe állítható.



13. ábra

## 5. Utószó

Ennek az összefoglalásnak a nagysebességű vasúti közlekedésről az volt a fő célja, hogy megismertessem az olvasót a vasúti közlekedés terén elért legkiválóbb eredményekkel és kedvet csináljak egy kis vonatozásra. Sajnos ez a műszaki ismertető tanulmány egy olyan országban jelenik majd meg, amelyik időben és térben beláthatatlan távolságra van az itt bemutatott megvalósításoktól.

Olyan hatást válthat ki ez a cikk, mint egy éhes embernek bemutatott bőségesen és gyönyörűen megterített asztal, amelyet miután megcsodáltatták, gyorsan tovább is viszik. Mint vasútépítéssel és fejlesztéssel foglalkozó szakember nem mernék jóslatokba bocsátkozni, hogy itt a Kárpát-medencében és közelebb, Romániában mikor fogunk mi és egyáltalán fogunk-e a bemutatott feltételekhez hasonlóan közlekedni?!

Ilyen műszaki megvalósítások mögött évtizedek kutató és fejlesztő munkája van olyan műszaki, tudományos és anyagi háttér, amit nálunk egyelőre nem tudnak biztosítani.

Már azt is eredménynek tartom, hogy megismerjük ezt a rendszert, kétségtelen előnyeit és rádőbbenjünk arra, hogy ha nem teszünk valamit ez irányban, köztünk és a fejlett országok között a különbségek egyre nőnek és lassan Európa nagy kiterjedésű vasúti múzeumává válhatunk. Ezt elkerülni a legfontosabb feladat.

## Felhasznált irodalom

- [1.] Id. Dr. Horváth Ferenc szerkesztő: *Vasútfelépítés és pályafenntartás*, I., II. kötet, MÁV Rt. Budapest 1999.
- [2.] Orosz Károly: *Vasutak a sebesség és környezetvédelem vonzásában*, MÁV Rt. Budapest 1998.
- [3.] Dr. Magyar Jenő: *Vasútépítéstan*, KÖZDOK, Budapest 1991.
- [4.] Dr. Gajári József: *Vasútépítéstan I.*, Tankönyvkiadó, Budapest 1983.
- [5.] Dr. Horvát Attila, Dr. Kerkápoly Endre, Dr. Megyeri Jenő: *Különleges vasutak*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1978.
- [6.] Dr. Köllő Gábor: *A klasszikus vasút jövője*, Műszaki Szemle, I. évfolyam 1–2 szám, 1998, Kolozsvár.
- [7.] Dr. Köllő Gábor: *Nagysebességű vasút és a környezetvédelem*, Műszaki Szemle, 7–8 szám, 1999, Kolozsvár.



## A metrológiai dokumentumok egyeztetése Ukrajnában

*Oleg Velichko, Ivan Dudich*

Kyiv, Uzhgorod, Ukrajna

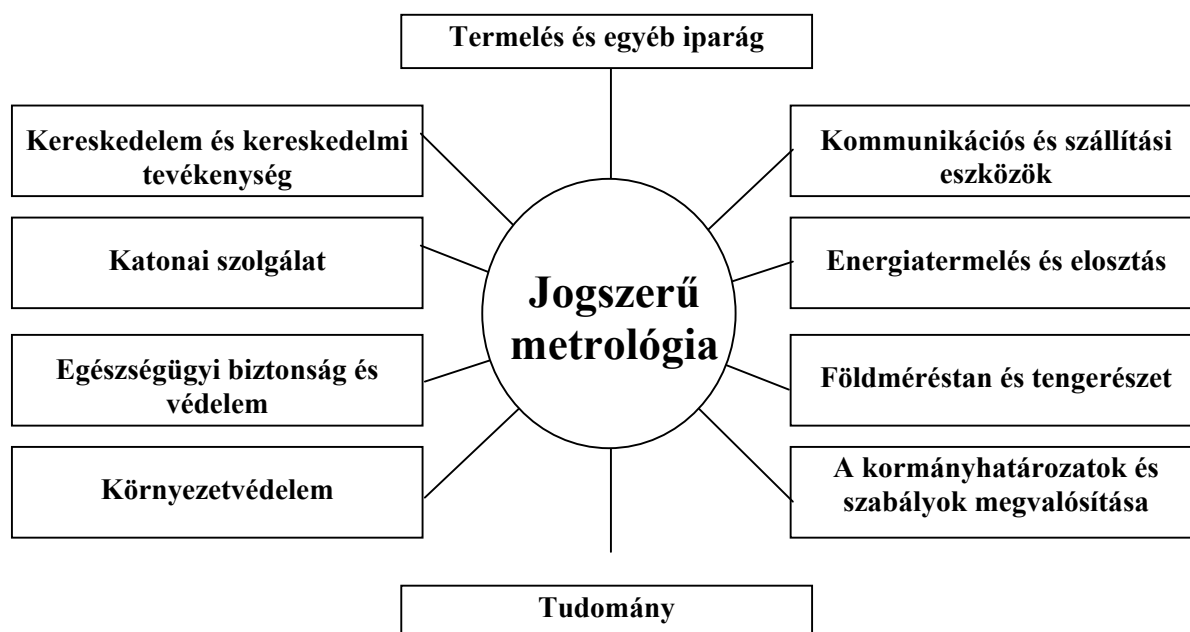
Az egyes országok nem tudták a metrológia feladatait önállóan megállapítani, ezért a modern metrológia a világ országainak szoros együttműködése és közreműködésével tűnik ki. Ezért van az, hogy a különböző országok nemzeti metrológiai szolgálatai két- és sokoldalúságukat állandóan növelik. Mindezek mellett a tapasztalat és az információcsere vagy kölcsönhatás nagyon fontos a mértekismeretben.

A mérések esetében a nemzetköziesítés kötelező jellemvonásnak számít: a világkereskedelem határozza meg a globális gazdaságot, míg a tudományos, technológiai és orvostudományi eredmények a nemzetközi közreműködésektől függenek. A jogszerű metrológiai fogalmak koordinálásának fejlesztése, annak követelményei és eljárás módjai hosszú folyamatot képeznek. A koordináció gyors megvalósítása szükségszerű, főként hogyha a General Agreement on Barriers in Trade célkitűzését tartjuk szem előtt, melyeket egyéb rokon, nemzetközi kereskedelmi korlátok – a kereskedelem érdekében történő – kiküszöbölésére vonatkozó egyezségek is, főként műszaki okokból meghatározzák.

A metrológia szakterületének keretén belül nemzetközi szervezetek határozzák és feleltetik meg az egyeztetési politika fő fogalmait. Olyan nemzetközi

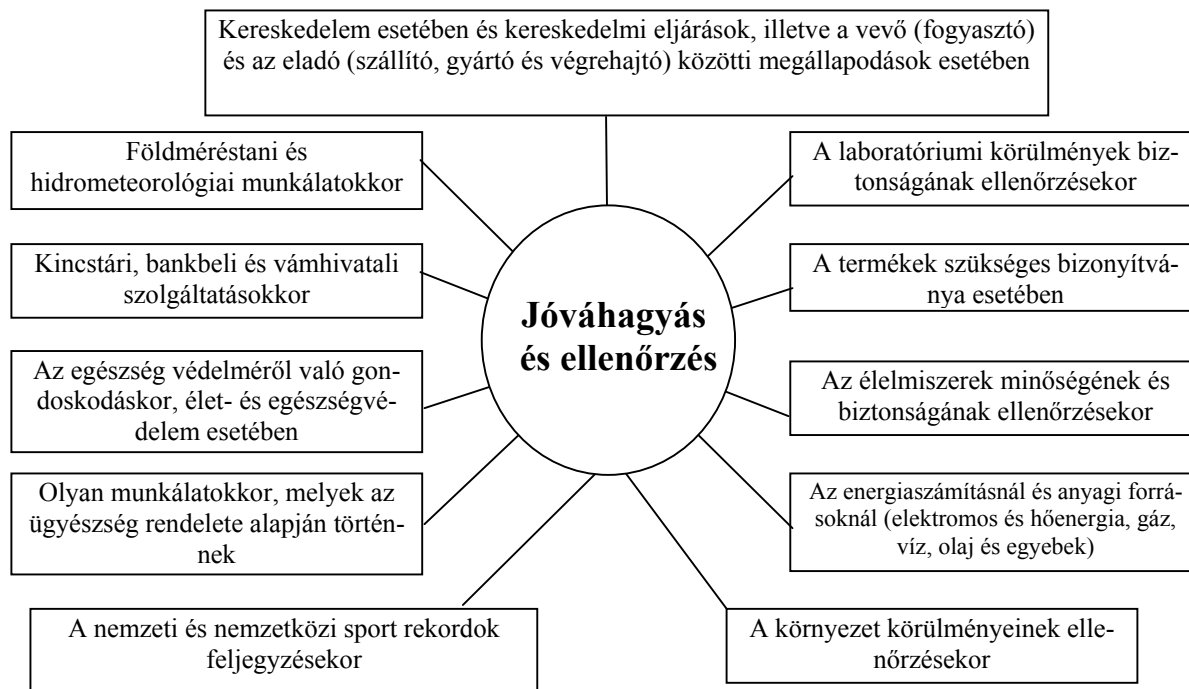
szervezetek mint az International Standardization Organization (ISO), az International Electrotechnical Commission (IEC) és mások felelnek a normatív dokumentumok egyeztetéséért, azaz a metrológiai normatív dokumentumok egyeztetésével foglalkoznak. A jogszerű metrológia normatív dokumentumai a National Service of Legal Metrology által lépnek életbe. A jogszerű metrológia intézkedéseinek követelményeit a normatív dokumentumok és a nemzeti szabványok határozzák meg, melyeket különböző nemzetközi kapcsolatokkal rendelkező nemzeti testületek fejlesztenek ki.

Tekintettel a világ országaiban, az OIML nemzetközileg elfogadott és gyakorlatba ültetett dokumentumaira, elmondhatjuk, hogy a nemzeti normatív metrológiai bázis/alap nemzeti fejlesztésének és metrológiai tevékenységnek legfőbb feladata a nemzeti dokumentumoknak a OIML dokumentumokkal való egyeztetése, melyet az alábbi elsőbbségek betartásával kellene végrehajtani. A normatív dokumentumok egyeztetésének legfőbb kihívása a mérési egységek egységesítésének problémája, a mérési eredmények világszerte történő összehasonlítása, és a International System of Units-al (IS) való összevetése. Az ISO – amely ezen vidék egyéb szervezeteinek tevékenységét koordinálja – hatáskörébe tartozik az egységrendszerek egyeztetése.



1. ábra

*A jogszerű metrológia gyakorlati területei*



2. ábra

*Tevékenységi területek, amelyek számára jóváhagyás és MI ellenőrzés szükséges*

Az Ukrajnai Állami Metrológiai Rendszere [1–3] az új Ukrajnai 113/98-as (1998. 02.11.) Törvény, **Metrológia és Metrológiai Tevékenység** című rendelkezésén alapul. A törvény legfőbb rendelkezései a metrológiai normákkal és szabályokkal, az OIML dokumentumokkal, különösen a IOML D1 dokumentummal vannak egyeztetve, melyeket általában bárhol a világban elfogadnak.

A General Conference on Measurement and Weight (GCPM) elfogadott és az OIML által javasolt International System of Units használatos Ukrajnában. Néhány, az SI rendszer által nem fedett, de a gyakorlati metrológia széles körében használatos egységekkel való dolgozást is megengedhetik az ukrajnai egyesült nemzeti metrológiai testület döntése által.

A törvény először a külföldön végrehajtott metrológiai eredmények elfogadási eljárásait szabályozza. Az Ukrajna által aláírt nemzetközi egyezményekkel összhangban, továbbá elfogadják idegen országokban végzett tesztek eredményeit, jóváhagyásokat, ellenőrzéseket és mérőeszközök (Measuring Instruments – MI) kalibrálását.

A törvény értelmében a következő szakterületek felelnek az állami metrológiai ellenőrzésért és felülvizsgálásért: mérőeszközök (MI); mérő eljárások; az előcsomagolt termékek. Az első ábrán a jogszerű metrológia gyakorlati területei láthatók, a második ábrán pedig azok a tevékenységi területek, amelyek számára jóváhagyás és MI ellenőrzés szükséges.

Az Ukrajnai Normatív Állami Metrológiai Rendszerbázis magába foglalja az állami szabványokat (DSTU), a kezelési normatív dokumentumokat és metrológiai javaslatokat (MND, R), az államközi CIS államok szabványait (GOST), az államközi CIS országok kezelési metrológiai dokumentumait (RD, PMG), metrológiai intézetek eljárás módjait (javaslatait) (MR), melyeket 1992 január elseje előtt határoztak meg. Általánosan, az ukrajnai metrológiai tevékenység normatív alapja több mint 2500 normatív dokumentumot számlál, melynek döntő többsége MR, de van közöttük 59 nemzeti ND és több mint 350 GOST.

A metrológiai tevékenység szabványosításának főbb területei:

- metrológiai terminusok és definíciók;
- mérőeszközök és rendszeregységek;
- állami szabványok és ellenőrzési tervek;
- az MI állami tesztek lebonyolításának szervezése és eljárás módjai;
- az MI ellenőrzések lebonyolításának szervezése és eljárás módjai;
- az MI metrológiai bizonyítványok lebonyolításának szervezése és eljárás módjai;
- MI ellenőrzési eljárás módjai és a mérések lebonyolítása (MM);
- a normalizált MI sajátosságok szakmai terminológiája;
- az összetevő anyagokkal és az anyagok sajátosságaival szemben támasztott elvárások;

- a felmérés valószínűségének, az anyag tulajdonságainak és adatbemutatói formáinak eljárás módjai, és egyebek.

Tekintettel arra, hogy Ukrajnában a kormányközi ND éppoly hatásos mint a nemzeti, egy fontos kérdés vetődik fel a metrológiai témakörök meghatározásában: szabályozni kell nemzeti és nemzetközi szinten, és a nemzeti és kormányközi ND nemzetközi szabványdokumentumokkal és szabályokkal való egyeztetés esetében is. Előnyös kidolgozni és elfogadni egy alap ND-t, amely szabályozza az ukrain metrológiai szolgálatok szervezési és módszertani kérdéseit, és kormányközi szinten szabályozza azokat a ND-eket, amelyek a mérések eredményeinek, a tesztelő MI, a jóváhagyás és ellenőrzés (ellenőrzési eljárások és eszközök, MM, és egyebek) kölcsönös elfogadásával kapcsolatosak.

1997-ben az Ukrainai Egyesült Nemzeti Metrológiai Testület elfogadta a DSTU 3651.0...2-97-es állami szabványt. Az új szabvány a sajátos SI rendszer és rendszeren kívüli egységeket szabályozza, a ISO 31:1992 „Értékek és egységek” (összesen 14 rész), illetve az ISO 1000:1992 szabványon alapszik, melyet elsőként az állami CIS szabványként valósítottak meg. Jellemző vonása ennek a szabványnak az, hogy három, egymással kapcsolatos részt tartalmaz: az első rész az SI rendszer azon legfontosabb egységeit tárja fel, amelyek használhatóak Ukrajna területén, leírja nevüket orosz és ukrain nyelven, (hazai és nemzetközi) megnevezésüket, helyesírási és alkalmazási szabályukat; a második rész az SI rendszer és a rendszeren kívüli egységek származékait mutatja be; a harmadik rész pedig a fizikai konstans és karakterisztikus számokat mutatja be, melyeket szintén első alkalommal szabályoznak a CIS országokban.

A 20-as GVPM (1995, 8. Felbontás) döntés értelmében egy utólagos SI rendszeregység osztályt neveztek meg, a radiánt és szteradiánt, mely az új szabványnak megfelelően a származék egységekre illetve a mérték/kiterjedés nélküli egységekre vonatkozik. A CIS országokban az állami szabványok először teljesítették a GCPM dokumentumok napi-rendre hozott rendelkezéseit.

1977 januárjától Ukrajna OIML társtaggá lett. Ezen szervezeti tagság lehetővé teszi a dokumentumok, javaslatok és egyéb nyomtatásban megjelent anyagok rendszeres hozzáférhetőségét, a hazai normatív alapoknak a nemzetközi dokumentumokkal és javaslatokkal való egyeztetését.

Európában a műszaki egyeztetés elvei az Európai Unió (EU) által vannak kijelölve, de ezek az utasítások csupán néhány fő feltételt szabnak meg, melyek a mérések megbízhatóságára vonatkozó rendelkezéseket követelik meg, ellenben a műszaki követelmények az OIML javaslatainak alapszának. Az EU-n belüli egyeztetés fő célkitűzése szabad keres-

kedelmi kapcsolatokat biztosítani, ezért nagyon fontos az egyeztetési eljárás MI jóváhagyása, az MI operációs mérési szabványok egységértékének terjesztése. A Nemzetközi és Európai szabványok minőségbiztosításának lényegi eleme az MI kalibrálási és a mérési egységei eredményeinek megfeleltetési követelményeit tartalmazza, melyeket a hazai mérési szabványok ábrázolnak.

Amint azt az 1. sz. táblázaton láthatjuk a nemzetközi szabványrendszer, dokumentumok, javaslatok, államközi és hazai ND metrológia a következő ND csoportokat foglalja magába: terminológia, kimutatás, mérési egységek, mérési szabványok, az MI hierarchikus táblázatának ellenőrzése, MI általános követelményei, MI metrológiai követelmények, MI tesztelés és metrológiai ellenőrzés, ellenőrzés és kalibrálás, jóváhagyott mellékletanyagok, metrológiai felülvizsgálat, az előcsomagolt termékek metrológiai vizsgálata, a mérési és kalibrálási laboratóriumok akkreditálása.

Az OIML Igazoló Rendszert (Certificate System) MI típusokra használják, melyet az OIML R metrológiai követelmények, tesztelő eljárások és jelentésformák fedeznek.

1988 végén az igazolások többségét az OIML R 76-nak (46%) és az OIML R 60-nak (37%) megfelelően állították ki, a (452) összkiallított közül. Ukrajnában megalakították az OIML Certification System igazolvány állományt, amely 1999 július közepén 303 1977-től kiadott igazolványt tartalmaz.

A nemzeti ND-nek a rokon OIML javaslatokkal való egyeztetési programja folyamatban van. Például a DSTU projektek fejlesztésének a OIML R31, 32-vel való egyeztetésének munkálatai a befejezéshez közelednek. Teljesítve van az MI nemzeti szabványok létező rendszerének azon elemzése, melyet az OIML Certificate System fedez.

Ily módon Ukrajnában 12 nemzeti ND és 10 ND projekt van, melyek 27 OIML szótárral, dokumentummal és javaslattal vannak egyeztetve. A nemzeti ND egyeztetésének legfőbb módja a OIML dokumentumok vagy javaslatok egyszerű bevonása (a szükségnek megfelelően fordítással vagy függelékkel ellátva). A közeljövőben 6 nemzeti ND OIML javaslatokkal való egyeztetését tervezik.

A metrológiai kérdések normatív alapjainak általános elemzése azt mutatja, hogy Ukrajnában, az elégséges nemzeti ND elérhetőségek ellenére, még mindig szükség van az új ND kifejlesztésére, de néhány érvényben lévő ND átdolgozására is. A nemzetközi metrológiai gyakorlat megengedi az ukrain metrológiai rendszer világszerte elfogadott követelményeinek vonzását, mely által az Ukrajnában használatos mérési eredmények elfogadását, valamint a világszerte elfogadott ipari termékesztelés eredményeit biztosítaná. Ez hozzájárulna az ukrain vállalatok világszerte versenyképességéhez.

## Irodalom

- [1.] Velychko O.: Metrological Activity in Ukraine. In: OIML Bulletin – Vol. XXXVIII. 3. , 1997. 36–41.
- [2.] Velychko O.: Metrology Activity in Ukraine. In: 8-e Congress International de Metrology „Metrology 97”. – Besancon (France). 1997. 572–577.
- [3.] Velychko O., Dudych I.: The Time and Frequency National Service of Ukraine – Peculiarities of Organization and Development. In: Scientific Bulletin. XI. 1997. 149–152.

### 1. sz. táblázat A nemzetközi szabványok rendszere, dokumentumok, javaslatok és a hazai ND

A szabványosítás tárgya	Nemzetközi szabvány, dokumentum (javaslat)	Ukrajna nemzeti szabványa, államközi szabvány és egyéb ND
Terminológia	VIML (V1:1978)  VIM (V2:1993)	DSRU 261–94. Metrológia. Kifejezések és meghatározások (tervezet: DSTU 2681–99)
Kimutatás	OIML D1:1975 OIML D13:1986	Ukrajna törvénye: „Metrológia és metrológiai tevékenységek”, 1998
Mérési egységek	ISO 31/0–113:1992 ISO 1000:1992 OIML D2:1998	DSTU 3651–71. Metrológia. Mérési egységek (három rész) tervezet: DSTU 3651–3–99 (OIML D2:1998)
Mérési szabványok	OIML D6:1983 OIML D8:1984	DSTU 3231–95. Metrológia. Mérési szabványok. Főbb állapotok, fejlesztés sorrendje, megállapítás, bejegyzés, megtartás és használat (tervezet melléklet DSTU 3231–95) GOST 8.381–80. SSM. Mérési szabványok Pontatlanságok figyelembevétele
Az MI hierachikus táblázatának ellenőrzése	OIML D5:1982 OIML P4:1986	Nemzeti ND fejlesztést igényel. GOST 8.061–80. SSM. Táblázat ellenőrzések. Tartalom és építkezés
MI általános követelményei	OIML D3:1979 OIML D11:1994 OIML R34:1979	Nemzeti ND fejlesztést igényel. GOST 8.402–80. SSM. MI pontossági osztályok. Általános követelmények
MI metrológiai követelmények	OIML D15:1986 OIML P17:1995	A nemzeti ND-vel kapcsolatos fejlesztést igényel. GOST 8.009–84. SSM. A mérőeszközök szabványosított metrológiai jellemzői
MI tesztelés és metrológiai ellenőrzés	OIML D16:1986 OIML D19:1988 OIML P1:1991	DSTU 3400–96. Metrológia. Állami MI tesztelés. Főbb állapotok, szervezés, vállalás sorrendje, és az eredmények figyelembevétele (tervezet: DSTU 3400–99)
Ellenőrzés és kalibrálás	OIML D10:1984 OIML D12:1986 OIML D20:1988 OIML D23:1993 OIML R42:1981 OIML P15:1989	DSTU 2708–94. Metrológia. MI ellenőrzések. Főbb állapotok, szervezés, vállalás sorrendje DSTU 3215–95. Metrológia. Metrológiai MI korlátozás/módosítás. Szervezés és a vállalás sorrendje MND 50–032–94. Metrológia. Gyártási szabályok. Ukrajnai ellenőrzési bélyegének használata és megőrzése
Jóváhagyott mellékletanyagok	OIML D18:1987	GOST 8.315–96. Jóváhagyott mellékletanyagok. Alapelvek
Metrológiai felülvizsgálat	OIML D9:1984	NDU–96. Állami metrológiai felülvizsgálat
Az előcsomagolt termékek metrológiai vizsgálata	OIML R79:1989 OIML R87:1989	MND 50–048–95. Állami metrológiai felülvizsgálat. Az előcsomagolt termékek csomagolás és árusítás alatti ellenőrzési sorrendje
A mérési és kalibrálási laboratóriumok akkreditálása	OIML P7:1989 ISO/IEC 25:1990 EN 45001:1989	NDU–98. A mérési laboratóriumok akkreditálása.