

HÍRADÁSTECHNIKA

A távbeszélő hálózatok fejlettségi szintjének összehasonlítására használt mutatók korszerűsítése

BORSOS KÁROLY
ny. postaműszaki igazgató

A hálózat fejlettségét, illetőleg a szolgáltatás elterjedtségét jelenleg három mutatóval, a beszélőhely sűrűség értékével, az automatizáltság %-os értékével, valamint a fő- és mellékállomások %-os megoszlásával szokás jellemezni. Ezek, de elsősorban a beszélőhely sűrűség alapján mérjük, hogy a hálózat mennyiben van összhangban az általános gazdasági színvonallal. Ezek a mutatók korábban, a hálózatok alacsony, vagy közepes fejlettségi szintjén alkalmazhatók voltak gazdasági számítások elvégzésére és fejlesztési programok kidolgozására, de a közepesen vagy jól fejlett hálózatok jellemzésére igazolhatóan semmit mondóak. A következőkben tárgyalunk alapján új mutatók általános használatának a bevezetése szükséges.

1. A jelenleg használt mutatók hátrányai

1.1 A beszélőhely sűrűség

A beszélőhely sűrűség megadja valamely országra, városra, vagy bármilyen tájegységre nézve a 100 lakosra jutó beszélőhelyek (fő és mellékállomások) számát.

A beszélőhelyek száma súlyozatlan összege a közületi főállomásoknak, alközponti fővonalaknak és

mellékállomásoknak, továbbá a lakásokon felszerelt fő- és mellékállomásoknak, valamint a nyilvános állomásoknak. A súlyozatlan szó itt lényeges, pl. beleszámítanak a sűrűség értékbe a lakásokon felszerelt mellékállomások is annak ellenére, hogy azoknak a kezdeményezett forgalom szempontjából nincs jelentőségük. Használatuk kényelmi jellegű, forgalmi szempontból előnyük csak az érkező hívások fogadásának a meggyorsítása. A lakásokon felszerelt mellékállomások az értékelő számításokban a fentiek alapján tehát figyelmen kívül kellene hagyni. Ezt az álláspontot talán jól alátámasztja az a körülmény, hogy a gazdaságilag közel azonos szinten álló Svédországban és USA-ban a lakásokon levő mellékállomások számában nagyságrendi eltérés van. Svédországban 100 lakás-beszélőhelyből 7,3 mellékállomás, míg USA-ban 65,5.

A közületi mellékállomások viszont résztvesznek a kezdeményezett forgalomban, ezért figyelembevételük feltétlenül szükséges. Az 1. táblázat vonatkozó adatai arra utalnak, hogy a közületi fő- és mellékállomások e számításoknál célszerű együttesen kezelni. A fő- és mellékállomások aránya független az illető ország gazdasági szintjétől, inkább az adminisztráció módszereitől függ.

A beszélőhely sűrűség értéke nem tükrözi az adott országnak sem a gazdasági struktúráját, sem a szo-

1. táblázat

A közületi és lakásállomások megoszlása
(1978. jan. 1. állapot)

	Beszélőhely sűrűség			Közületi állomásokból			Lakásállomásokból			
	országos	közületi	lakossági	főállomás %	mellékállomás %	1 fő állomásra jutó mellék	főállomás %	mellékállomás %	1 fő állomásra jutó mellék	főáll. sűrűség
Bulgária	10,7	5,9	4,8	45	55	1,22	100	0	0	4,8
Kanada	63,2	21,2	42,0	54	46	0,87	66	34	0,53	27,5
Csehszlovákia	19,0	12,6	6,4	29	71	2,47	100	0	0	6,4
NDK	17,1	13,1	4,0	26	74	2,87	100	0	0	4,0
Görögország	25,1	7,9	17,2	43	57	1,35	100	0	0	17,2
Magyarország	10,3	7,2	3,1	25	75	3,06	100	0	0	3,1
Délfrika	9,8	5,6	4,2	26	74	2,86	100	0	0	4,2
Spanyolország	26,3	15,5	12,8	55	45	0,79	64	36	0,57	8,1
Svédország	71,7	22,2	49,5	21	79	3,87	93	7	0,08	45,5
Svájc	65,9	31,6	34,3	23	77	3,35	100	0	0	34,3
Anglia	41,5	16,9	24,6	39	61	1,57	84	16	0,19	20,6

ciális viszonyait. Ha például a gazdaságilag azonos szinten álló Svájc és Svédország beszélőhely sűrűség értékeit hasonlítjuk össze (1. táblázat), akkor láthatjuk, hogy Svájcban a közületi sűrűség 31,6/100 lakos, míg Svédországban 22,2/100 lakos, tehát Svájcban a közületi sűrűség 42,3%-kal nagyobb, mint Svédországban. Ez az eltérés nem vezethető vissza valamilyen fajta elmaradottságra, hanem magyarázata a két ország eltérő gazdasági szerkezetében, illetőleg a domináns termelői ágazatok eltérő távközlési igényeiben keresendő. Az nyilvánvaló, hogy a kereskedelemnek és a szolgáltató ágazatoknak lényegesen nagyobb a távközlési igénye, mint például a mezőgazdaságnak, ha az 1 pénzegység megtermelési költségére fordítható távközlési költségeket hasonlítjuk össze.

A beszélőhely sűrűségén belül a lakásokon felszerelt főállomások sűrűség értéke nem jellemző a lakossági igények kielégítettségére, mivel ez lényegében a 100 lakosra jutó háztartások, illetve a háztartásokban felszerelt állomások számától függ. Ha például egy országban az 1 lakásra jutó átlagos létszám 2,5 fő, akkor ott a telítettséget első megközelítésben 40/100 lakos érték jelenti, míg ha az átlagos család létszám 5,0 fő, akkor a telítettség 20/100 lakos értéknél van.

Összefoglalva a beszélőhely sűrűség csak egy könnyen számítható érték, de nem ad felvilágosítást arról, hogy az adott körülmények között a beszélőhelyek száma elegendő-e, vagy sem, de még mint összehasonlító érték sem megfelelő. A beszélőhely sűrűség érték csapda is, tévútra vezeti a műszaki és gazdasági tervezőket.

1.2 Az automatizáltság %-os aránya

Ez a % érték egy országra, vagy annak valamely területi egységére megadja, hogy a főállomások hány %-a kapcsolódik automata főközpontozathoz.

Ez a mutató legalább olyan mértékben megtevesztő, mint a beszélőhely sűrűsége vonatkozó adat. Ennek a % értéknek alapján többre kellene értékelnünk pl. a vidék teljes ellátatlanságát, mint a bár korlátozott szolgáltatást nyújtó, de manuális vidéki szolgáltatást. Ilyen értelemben szélső esetként feltételezhető, hogy pl. egy elmaradott országban, ahol gyakorlatilag még nincs megszervezve a távbeszélő szolgáltatás, a fővárosban kiépítik a legkorszerűbb automata hálózatot, amellyel az ország az automatizáltsága 100%-os lesz. Ezt a hálózatot így fejlettebbnek minősítjük annál a hálózatnál, ahol a falvakban jól szervezett manuális szolgáltatás van és ott van a beszélőhelyeknek például 25%-a. Ez utóbbi országban ugyanis az automatizáltsági fok csak 75%-os.

A manuális szolgáltatást tehát fejlettebb szintnek kellene minősíteni a szolgáltatás hiányánál, és ezen túlmenően egy alacsony szinten álló mezőgazdaság, vagy állattenyésztés igényeit a manuális szolgáltatás is kielégítheti. Igaz viszont az is, hogy egy magas szintű mezőgazdaság a hatékony működésének jobban előfeltétele a jó távközlés, mint a zárt helyen dolgozó iparnak, mivel a termelést erősen befolyásolja a nem tervezhető időjárás, a csapadék mennyiség és az, hogy a mezőgazdasági termelés nagy területen több szerv és iparág bevonásával folyik.

Alapvető hibája tehát ennek a mutatónak, hogy csak a rendelkezésre álló távbeszélőgéppark összetételéről ad képet, de nem ad tájékoztatást arról, hogy az ország népességének hány %-a érheti el a fejlettebb szolgáltatást.

1.3 A fő- és mellékállomások %-os megoszlása

A különböző típusú főállomások, valamint alközponti fővonalak összes számának és az alközponti mellékállomások, továbbá az egyéb közületi és lakás mellékállomások együttes számának %-os megoszlását szokás megadni, és mint a hálózat fejlettségére jellemző értéket kezelni.

Ha megfontoljuk, hogy a főállomások és a mellékállomások forgalmi szempontból lényegesen különböző beszélőhelytípusok, akkor nyilvánvaló, hogy ezek egyenkénti összege és %-os értéke semmire sem jellemző.

A hálózatnak távbeszélőforgalom lebonyolító képessége nem romlana, ha nálunk is elterjedne a lakásokon felszerelt mellékállomás. Az alközponti fővonalak túlterheltségét nem enyhíti a lakás főállomások számának növelése. Forgalmi szempontból egyedül az alközponti fővonalak és az alközponti mellékállomások arányát lehet meghatározónak venni. A fő- és mellékállomások szokásos aránya 10%—90% lehet. Nálunk az alközponti fővonalak száma az összes főállomásnak 6,0%-át teszi ki és ezekhez kapcsolódik az összes mellékállomás 69,4%-a.

Egyébként a mellékállomások %-os aránya — olyan fejlett hálózatban, mint amilyen pl. Svédország rendelkezik — növekszik a 2. táblázat szerint.

Ugyanígy folyamat van Spanyolországban is, ezzel szemben Nyugat-Németországban a változás fordított irányú (3. táblázat).

A két adatsor talán jól mutatja, hogy a fő- és mellékállomások aránya és az arány időbeni változása nem utal az ellátás minőségére.

Ez a globális mutató használhatatlannak minősíthető.

2. táblázat

Év	Beszélőhely sűrűség	Főállomás %	Mellékállomás %
1960	36,81	78,5	21,3
1965	45,96	76,9	23,1
1975	55,64	74,9	25,1
1978	74,40	69,3	30,7

3. táblázat

Év	Beszélőhely sűrűség	Főállomás %	Mellékállomás %
1960	10,71	54,7	45,3
1965	14,84	56,7	43,3
1970	22,43	63,6	36,4
1978	40,30	71,2	28,8

2. Javaslát a távbeszélő szolgálat színvonalának új értékelési módszerére

Az egyes országok hálózatainak összehasonlítására és az országok saját hálózatainak értékelésére csak olyan módszer lehet alkalmas, amely az országok vagy ezeken belül az egyes tájegységek termelési és társadalmi struktúrája alapján kialakuló távközlési igények kielégítettségi fokának vizsgálatából indul ki.

Az eddig használt mutatók helyett szükséges olyan új, viszonylag könnyen kezelhető értékelő módszer kialakítása, mely reális képet ad az ellátási viszonyokról.

A következőkben igazoljuk, hogy kialakíthatók olyan új mutatók, melyek az eddigiék hiányosságait megszüntetik, a hálózatokat az igények, illetve az ellátás szintje alapján reálisan összehasonlíthatóvá teszik.

Az első, a beszélőhely sűrűség helyett, a minden országra megállapítható „mértékadó telítettség és az ettől való elmaradás %-os értéke”, amit „ellátottsági szintnek” nevezünk. A második azt adja meg, hogy az ország lakosságának hány %-a érheti el az automata szolgálatot, ez a mutató az „automatizáltság elérhetősége” névvel volna jelölhető. A fő- és mellékállomások %-os megoszlására vonatkozó mutató használata pedig mellőzendő.

A két új jellemző számításai és alkalmazási módját a következő fejezetek mutatják be.

2.1 Mértékadó telítettség és az ellátottság viszonyított %-os értéke (ellátottsági szint)

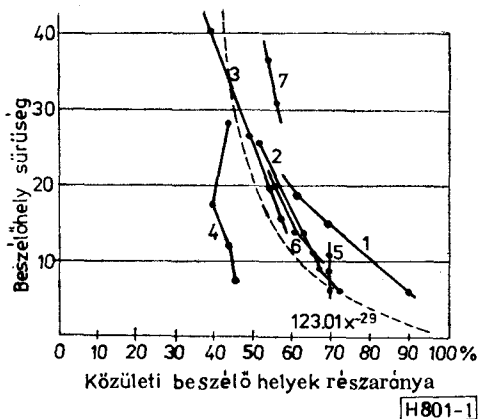
A közhasználatú távbeszélő hálózatba kapcsolt beszélőhelyek a termelésben és a társadalomban betöltött szerepük, a lebonyolított forgalmak, valamint a létesítési költségek alapján három fő csoportba sorolhatók. Tekintsük át ezek mértékadó telítettségi adatait.

a) Közületi fő- vagy mellékállomások

Ezeket az állomásokat, mint a termelés és igazgatás hatékony működésének előfeltételét kell kezelni, éppen ezért számukat nem a már elért, hanem az elérni tervezett termelési szint határozza meg. Az 1. ábra jól mutatja, hogy alacsony sűrűségnél a beszélőhelyek túlnyomó részének közületi állomásnak kell lennie és csak a 20/100 sűrűségnél lesz a közületi és lakásállomások száma közel egyenlő.

A közületi állomások száma függ a termelési struktúráról, illetve a bruttó termelési érték létrehozásában az egyes ágazatok eredményétől, az államigazgatás módszereitől. A közületek szintjén a telítettséget az egyes ágazatok által elérhető termelési értékből, pontosabban az egyes ágazatok által létrehozott termelési érték 1 egységére számítható távközlési költség-hányadból lehet számítani.

Az egyes termelési ágazatokra jellemző távközlési költség-hányadokat az Egyesült Államok 1963. évi Input-Output Analízise alapján Linda Lee Bowler „Telecommunication Market Demand and Investment Requirements” című cikkében határozta meg az 50 tagország adatai alapján. Próbaszámítások arra



1. ábra. Közületi beszélőhelyek %-os arányának változása a beszélőhely sűrűség függvényében: 1. Japán, 2. Spanyolo., 3. Anglia, 4. Olasz., 5. Magyar., 6. Csehszlovákia, 7. Svájc, 8. Korrelációs görbe

engednek következtetni, hogy a 4. táblázaton közölt adatok Magyarországra is alkalmazhatók. Természetesen ez nem azt jelenti, hogy nálunk ilyen irányú vizsgálatokra nem volna szükség. Egyébként a táblázat kiegészítendő még az államigazgatás távközlési igényeinek meghatározására vonatkozó adatokkal.

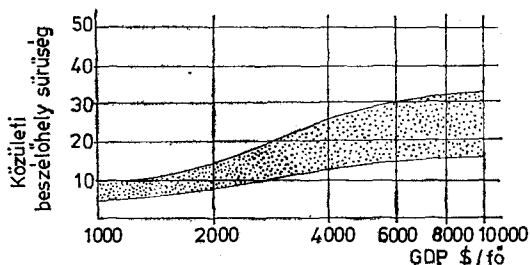
4. táblázat

A különböző termelési ágazatokban a megtermelt pénzeseményekre jutó távközlési költség-hányadok

Termelési szektor	Költség-hányad
Mező- és erdőgazdaság	0,0023
Bányászat és külfejtés	0,0010
Építőipar	0,0034
Gyáripar	0,0040
Szállítás és közlekedés	0,0104
Elektromos és gáz energia termelés	0,0027
Nagy- és kiskereskedelem	0,0105
Pénzügy, biztosítás, ingatlan forg.	0,0087
Szolgáltatások	0,0147
Állami vállalatok	0,0031

A közületi beszélőhely sűrűség telítettségére vonatkozó érték nem abszolút érték, hanem országonként meghatározandó szám és ez nem az egyes ágazatokban foglalkoztatottak számától függ, hanem a létrehozott értéktől. Magyarországon például a 30-as években a mezőgazdasági dolgozók száma a jelenleginek közel háromszorosa volt, viszont a termelési érték a mainak kb. csak a felét tette ki, ezért az igényeket kielégíthette a viszonylag kis számú és manuális központhoz kapcsolódó állomás. A mai nagyüzemi és más iparágakhoz szorosan kapcsolódó termelés nemcsak a folyamatos szolgáltatást, hanem az állandó telepítésű állomások mellett az URH mobil rádiótelefon állomásokat is igényli. A termelési érték növekedése minőségi szempontokból az ipari termelést meghaladó igényt von maga után.

A közületi beszélőhelyek terén a telítettség a különböző országokban a 2. ábra szerint alakulhat. Az



2. ábra A közületi beszélőhely sűrűség szélső értékei a GDP \$/fő változásának függvényében

ábrán látható sáv alsó szélén azoknak az országoknak a sűrűségértékei találhatóak, melyek gazdaságára a mezőgazdaság és a bányászat jellemző, míg a felső részen azok, ahol a kereskedelem és idegenforgalom a domináns.

Az ábra megszerkesztésénél az államigazgatás igényeit is figyelembe vettük és az állomásszámba a közhasználatú hálózathoz csatlakoztatható URH rádiótelefon állomások is bent foglaltatnak.

A távközlési költséghányadot, mint a Posta potenciális bevételét kell felfogni. Ez a bevétel akkor érhető el, ha a Posta olyan minőségű, mennyiségű és területi elosztású hálózatot biztosít, mely lehetővé teszi a kellő forgalmak kialakulását.

b) Lakásállomások

A telítettséget a háztartások száma, pontosabban az egy háztartásban élő személyek száma alapján kell meghatározni. Figyelembe kell azonban venni, hogy néhány lakásban 2 (külön) állomás is szükséges, továbbá a nyaralókban is szükséges lehet állomás, végül magánszemélyek is igényelhetnek gépkocsijukba URH mobil állomást. A telítettség 110–125/100 lakás értéknél alakulhat ki. Ebbe a számban nincsenek benne a lakáson belüli mellékállomások.

Az egy háztartásban élő személyek száma Európában 2,5–4,2 fő között változik, a minimumnál helyezkedik el Svédország, Svájc és Magyarország, a maximum Portugáliában van. Kanadában 3,3 Ausztráliában 3,1 fő alkot egy átlagos háztartást, míg Dél-Amerikában, Ázsiában és Afrikában az 1 háztartásban élők száma sok esetben meghaladja a 6 főt.

Ezen adatok figyelembevételével az átlagosnak vehető 117/100 lakás telítettségi érték a 2,5 fő/háztartás esetében 46,8/100 lakos telefonsűrűséget jelent, míg ha a családlétszám 6 fő, akkor a teljes ellátottság 19,5/100 főállomás sűrűségnél van. Ez a két szélső érték jól mutatja, hogy a népességre vonatkoztatott érték kevésbé alkalmas az ellátottság mérésére, összehasonlítások végzésére, mint a háztartások, vagy a lakások számára vonatkoztatott érték.

Természetesen a lakásokon létesítendő telefonok számát, illetőleg a háztartások ellátottsági szintjét befolyásolja az 1 főre jutó nemzeti termelési érték. 100%-os ellátásra vonatkozó igény 6000 GDP \$/fő értéknél alakulhat ki. A háztartások mértékadó telítettsége 3000 GDP \$/fő közelében éri el a közületi sűrűség értékét. E két érték közötti átmenet folyamatos.

c) Nyilvános állomás

A mértékadó sűrűség 1/100 lakos értéknek vehető. Ennél az állomás típusnál a közterületeken járó lakosságot kell alapul venni és biztosítani kell, hogy a lakott területeken mindenki kb. 100 méteren belül szabad állomást találjon. Ez a követelmény az utcai forgalom nagyságától függően a lakott területeken hektáronként 1–8 állomással kielégíthető. E keretből vasutakon, hajókon és távolsági autóbuszokon létesíthetők a nyilvános URH rádiótelefon állomások is.

5. táblázat

Beszélőhely csoport	Sűrűség a telítettség-nél	Az összesből		
		főállomás	mellék-állomás	URH rádiótelefon
		beszélőhely/100 lakos		
Közületi áll.	21	8	12	1
Lakásállomás	46	45	tetszés szerint	1
Nyilvános áll.	1	0,8		0,2
Összesen	68	53,8	12	2,2

2.2 A mértékadó telítettség értéke Magyarországon

Az előző bekezdésben tárgyaltak alapján Magyarország mértékadó telítettségi adatai jelen becslésünk szerint például az alábbi 5. táblázatba foglalt adatokkal vehetők fel:

Ezek alapján hazánkban az ellátottsági szint: 1979. január 1-én a beszélőhely sűrűség 10,7/100 lakos volt, tehát a mértékadó telítettséghez viszonyítva az ellátottsági szint $10,7/68 \cdot 100 = 15,7\%$; az évezred fordulón a tervezett 30,5/100 sűrűség már 44,8% ellátottsági szintet fog jelenteni.

A 30,5/100 érték Ausztria jelenlegi 34,0 beszélőhely sűrűség értékéhez képest lényeges elmaradást jelent, de ezért azt fogja jelenteni, hogy ekkor a közületek igényei már kielégíthetők lesznek, mivel 2000-ben az ország egész területén automata központok fognak üzemelni. Az évezredfordulótól a közületi beszélőhelyek számát már alig kell növelni, viszont a kis forgalmú lakásállomások létesítése a jól méretezett alaphálózaton már nem jelent sem műszaki, sem pénzügyi problémát.

A 30,5 beszélőhely sűrűségi, ill. az ennek megfelelő 44,8%-os ellátottsági szint értékétől a telítettségig, vagyis a 100%-os ellátottsági szintig még egy igen mérsékelt, 5,5%-os fejlesztési ütem mellett is 2015-re eljutunk. Figyelembevétel az egyes létesítmények élettartamát (30–40 év) megállapítható, hogy mostantól minden létesítményt a mértékadó telítettség alapján kellene a műszaki és gazdasági optimum elérése érdekében méretezni.

A mértékadó telítettségi értékek és az ellátottsági szint ismerete, gyakorlati szempontokból is előnyös, mivel a fejlesztési tervekhez, az épületek, kábelek és alépítmények méretezéséhez kielégítő pontosságú alapot ad, ezekíven összehasonlíthatóvá teszi a hálózatokat és országokat.

2.3 Az automatizáltság elérhetősége

Az előzőekben kimutattuk, hogy az automata központokhoz kapcsolódó főállomásoknak az összes főállomáshoz viszonyított %-os értéke milyen téves következtetésekre vezethet.

Az elérhetőségi mutató azt fejezi ki, hogy egy ország népességének hány %-a képes a lakását nyújtó városban vagy községben, tehát helyi hálózatán belül automata központhoz kapcsolt (közületi-, lakás- vagy nyilvános) állomást elérni.

Magyarországon a hagyományosan értelmezett automatizáltság fok 82,2%, ezzel szemben az ország népességének csak kb. 48%-a képes az automata szolgálat igénybevételére. A 82,2%-os érték nem fejezi ki a valódi helyzetet és téves következtetésekre ad lehetőséget.

3. A javasolt jellemzők alkalmazásának lehetőségei

A mértékadó telítettséghez viszonyított ellátottsági szint mutató, valamint az automatizáltság elérhetőségét kifejező %-os jellemző elvileg jobban jellemzi valamely ország hálózatának színvonalát, mint a beszélőhelysűrűség és az automatizáltság %-os értéke. A jelenleg használt két mutató egyetlen előnye, az hogy könnyen kiszámítható az ország népességi adataiból és a távbeszélőre vonatkozó globális számadatakból.

A javasolt paraméter rendszerben valamivel szélesebb körű adatgyűjteményre és gazdasági prognózisra van szükség, viszont eredményként, ill. viszonyító számként olyan értéket kapunk, mint a mértékadó telítettség. Ez az érték azonban nem elsősorban

statisztikai alapérték, hanem olyan szám, mely a gazdaságos hálózattervezés alapja.

Nehéz feladat a közületi beszélőhely sűrűség számításához valamely országra nézve a távlatilag elérhető bruttó termelési érték meghatározása. E téren azonban a 2. ábrából látható, hogy 50%-os túlbecslés okozta hiba hatása a távlati tervezésben megengedhető határon belüli érték eltolódást ad. Pl. ha egy országban reálisan 4000 GDP \$/fő érték alakulhat ki, de túlzott optimizmussal 6000 GDP \$/fővel számolunk, akkor a közületi sűrűség 19/100 helyett 23/100 lesz, ami 50—50% fő és mellékállomás megoszlás mellett 2,0/100 főállomás és 2,0/100 mellékállomás sűrűség többletet jelent. Ha a háztartások száma és a nyilvános állomások tervezett száma alapján az országos sűrűség érték a közületi sűrűséggel együtt 55/100 reális értékről a gazdasági becslés hibája miatt 59/100 értékre fokozódik, akkor a mértékadó sűrűség értékben a hiba 7,2%, a fővonal-sűrűségben pedig csak 4,4%. A távlati tervezésben még eltűrhető 20%-os hibahatár gyakorlatilag nem is érhető el.

Az eltérés a tervezés területén mindenesetre kisebb, mint amit a jelenlegi beszélőhely sűrűség értékből való következtetések jelentenek.

Az automatizáltság elérhetőségét kifejező %-os érték a népességi adatokból és az automata központokkal ellátott városok és egyéb települések lakosságából számítható.

Az új mutatók általános bevezetése is jól megoldható, bár valószínűleg szükség lesz a világstatisztika első kiadása után korrigálni a mértékadó telítettség értékeket, de ennek ellenére olyan adatokhoz juthat minden tervező, amely megalapozza a gazdaságos hálózatok problémájának megoldását.