

A KISZOLGÁLÁS MINŐSÉGÉNEK SZABVÁNYOSÍTÁSA*

Gosztony Géza

BHG Híradástechnikai Vállalat/Posta Kísérleti Intézet

ÖSSZEFOGLALÁS

A távközlésben világszerte felgyorsult a szabványosítás. A tevékenység főként a funkciókra és az illeszthetőség biztosítására irányul. A jövő rendszereinek és szolgáltatásainak kimunkálása azonban megköveteli a kiszolgálási minőség szempontjainak világos felismerését. Az ilyen irányú szabványosítás fontosságát számos ok között bizonyítja pl. az, hogy a jövőben a felhasználók majd különféle minőségi szintek között választhatnak. A kiszolgálási minőség megvalósításának lépéseit végigkövetjük a paraméterek meghatározásától egészen a tervezett és megvalósult üzemelési teljesítmény összehasonlításáig. A bemutatott szabványosítási példák a forgalmi méretezésre és a CCITT ilyen tárgyú eredményeinek áttekintésére összpontosulnak.

Bevezetés

A távközlő berendezések világpiaci forgalma 1986-ra elérte a 110 milliárd USA dollárt, a távközlési szolgáltatásokból származó jövedelem pedig 1985-ben 370 milliárd USA dollár volt (CEC 88). Egy közelmúltban megjelent tanulmány szerint egy tipikusnak tekinthető Bell távbeszélő üzem a távközlő berendezések karbantartására fordít minden egyes befektetett dollárból 30 centet /ennyi az éves költségek jelenértéke/. Jelentősebb elektronikus berendezés gyártók szerint a silány minőség miatt felmerülő költségek értékesítésük 10-40 %-át teszik ki. A termékek nem kielégítő megbízhatósága és minősége egyaránt igen költséges (DAVI 87). Ezek és más hasonló adatok magyarázhatják, hogy a fejlett országokban a távközlés üzleti és kereskedelmi szempontjai mindinkább előtérbe kerülnek, és a minőség iránt növekvő érdeklődés tapasztalható.

A választ váró kérdések közül az első az, hogy vajjon a szabványosítás a távközlő berendezések és szolgáltatások piacát jövedelmezőbbé teheti-e. A második kérdés a kiszolgálási minőségre vonatkozó szabványok helyét és szerepét kutatja az egyéb távközlési szabványok rendszerében. A harmadik kérdős a minőségi szempontokat felölelő szabványok kidolgozásának módszereivel, eredményeivel és természetesen hatékonyságával foglalkozik.

A kiszolgálási minőség szabványosításával foglalkozó megfontolásaink a továbbiakban a távközlés néhány területére korlátozódnak. Az ismertetendő módszerek és példák főképpen egyetlen, de kiemelkedő fontosságú szabványosítási szervezet: a CCITT gyakorlatát tükrözik. Különös hangsúlyt kapnak a forgalmi méretezés szempontjai.



GOSZTONY GÉZA

1963 óta dolgozik a BHG-ban, jelenleg a Fejlesztési Intézet forgalmi méretezési munkáit irányítja. 1981 óta a PKI tudományos tanácsadója. 1976-1984 között a CCITT II/4 Munkacsoportjának, 1985 óta a II. Tanul-

mányi Bizottságának elnöke. Tagja az Int. Teletraffic Congress és a Relectronic állandó nemzetközi tanácsadó testületének. A HTE, az NJSZT és az IEEE tagja. - Okl. fizikus, dr.rer.nat. (1958 III. 1973, ELTE), műszaki tud. kand. (1982), c. egyetemi docens (1987, BME)

Az első két fejezet rövid áttekintést nyújt a távközlés terén érvényesülő szabványosítási irányzatokról és bemutatja a kiszolgálási minőség szabványosításának nehézségeit. A kiszolgálási minőség megvalósításának lépéseit a 3. fejezet veszi sorra, majd ezeket a 4. fejezet a megfelelő CCITT eredményekből vett példákon elemzi. Az 5. fejezetben az integrált szolgáltatású digitális hálózatok forgalmi méretezésére vonatkozó CCITT ajánlásokra utalunk néhány megjegyzés erejéig. A megállapítások a szerző nézeteit tükrözik és nem szükségképpen egyeznek az illetékes CCITT Tanulmányi Bizottságok véleményével.

1. Szabványosítás — világméretű irányzatok

Érdemes itt felidézni a Nemzetközi Kereskedelmi Kamara /International Chamber of Commerce/ (ICC 87) és az Európai Közösségek Bizottsága /Commission of European Communities/ (CEC 87) (CEC 88) néhány igen fontos megállapítását.

A küszöbön álló információ-robbanás korszakában az *információ csak akkor jelent értéket az emberiség számára, ha ott és akkor elérhető, ahol és amikor szükséges*. A távközlés fejlődése az információ-feldolgozó és -továbbító rendszerek összekapcsolhatóságától függ. Ennek viszont feltétele a távközlési szabványok létrehozása. Ez az oka, hogy amint a távközlő rendszerek nőnek és mind bonyolultabbá válnak, egyre nagyobb szükség lesz a szabványokra.

A nemzetközi és országos szabványosítás maga is egyre bonyolultabb lesz. A szabványok és előírások kifejlesztése magas fokon specializált szaktudást és biztos alapon nyugvó, tartós emberi munkaerőt kíván. Olyan szabványokra van szükség, amelyek szabályozzák a hálózati hozzáférés,

* Elhangzott a 12. ITC-n/Nemzetközi Távközlési Kongresszus/, Torino, 1988 június.

a rendszerek hálózat útján történő együttműködésének és a szolgáltatások biztosításának módját. Ezek a szabványok elősegítik

- a távközlő hálózatokhoz csatlakoztatott végberendezések közötti hatékony együttműködést;
- néhány esetben a jelentős mértékű költségcsökkentést, más esetekben a költségtényezők kiküszöbölését;
- a beruházók, felhasználók és gyártók kockázatának és kétségeinek csökkentését;
- a műszaki előrehaladást.

Általános az egyetértés abban, hogy a szabványosítással foglalkozó nagy nemzetközi szervezetek, mint az ISO, IEC és CCITT nélkülözhetetlenek és hogy eredményeiket országos szinten is figyelembe kell venni (RUTK 87). Ezekben a szervezetekben a döntéshozatal nemzetközi meg egyezéssel alapul, ami általában meglehetősen lassú folyamat, a munka fontossága miatt tehát ugrásszerűen fel kell gyorsítani. Módosítani kell a munkamódszereket és a szervezeti feltételeket, beleértve az együttműködés tökéletesítését. A távközlés és a számítógépes üzenetközvetítés módszereinek közeledése folytán hirtelen különbözőféle szervezetek kezdtek ugyanazon a területen tevékenykedni /így pl. az ISO és a CCITT az OSI - a nyílt rendszerek összekapcsolása kidolgozásában/. Ennek eredményeképpen élénkebbé vált az együttműködés, miközben a szabványosítás területén egy bizonyos hátrányos verseny is kialakult.

Az ilyen irányú együttműködés egyik példája, hogy a CEC és a CEPT /European Conference of Postal and Telecommunications Administrations/ elhatározta, hogy szoros együttműködésre lépnek. Ennek keretében közös kötelező érvényű hálózati interfész specifikációkat /European Telecommunication Standards, NETs - Európai Távközlési Szabványok/ dolgoznak ki, megteremtik a nemzetközi szabványok közös értelmezésének keretét /európai szabványok és európai szabványtervezetek/. Ezt elősegítendő, létrehozták az Európai Távközlési Szabványhivatalt /European Telecommunications Standards Institute/, és kidolgoztak egy rendszert, amelyben kölcsönösen elismerik a távközlési végberendezések típusvizsgálatait, amit a későbbiekben ki szándékoznak terjeszteni az egész világra.

Az utóbbi költségeit és részleteit illetően (GABL 87)-re utalunk. A szabványosítási munkákhoz háttér támogatást is adnak, pl. a COST /tudományos és műszaki kutatás/ (DWYE 87) és a RACE /fejlett hírközlési technológiák/ fejlesztési programok. A költségek mindenesetre tetemesek.

2. A kiszolgálási minőség szabványosításának nehézségei

A fejlett technológiák és a világszerte terjedő liberalizálódásnak köszönhetően a távközlésben / pl. egy integrált szolgáltatású digitális hálózatban - ISDN-ben/ a kiszolgálási minőség

/a/ valószínűleg olyan jellemző lesz, amit a felhasználó maga választhat ki /jobb minőség-magasabb tarifla alapon/;

/b/ a szolgáltatást nyújtó szervezetek összehasonlítására alkalmas kritériumként jön majd számításba;

/e/ a piaci értékesítés és a jövedelmezőség fontos tényezőjévé válik.

Tekintettel arra, hogy egy ISDN hordozó szolgáltatást megosztva fogja használni az összes abba integrált hagyományos és új szolgáltatás, ezért a kiszolgálási minőség gyakorlati alkalmazása érdekében egyöntetű megközelítés szükséges. Néhány sürgető ok:

- meg kell kezdeni a hálózatok és végberendezések minőség tervezését,
- el kell végezni a tervek és a hálózati elrendezés változatok költség becslését,
- egyetértésre kell jutni az országos és nemzetközi minőségi szabványok ügyében.

Az említett szabványosítási kérdések iránt megnyilvánuló fokozódó érdeklődés ellenére számos nehézség tapasztalható a kiszolgálási minőség kérdésében. Néhány ezek közül:

- Nincs objektív kiszolgálási minőség kritérium, hiszen a minőség elsősorban megállapodások és műszaki-gazdasági egyezkedések kérdése. Amikor a szabványosítás célja a jövőbeli fejlesztések összehangolása, akkor a minőségi szempontok nyilvánvalóan háttérbe szorúlnak a funkcionális és/vagy együttműködési megfontolásokhoz képest.

- Napjainkban együtt dolgoznak két különböző világból: a távközléstechnikából, illetve a számítástechnikából érkezett szakemberek, akik korábban teljességgel eltérő gyakorlatot és szabványosítási hagyományokat szoktak meg.

- Míg a szabványosítást általában támogató monopóliumok világszerte piac- és versenyorientált vállalatokká alakultak át, addig a kiszolgálási minőség szabványosítása még nem kapott polgárjogot ezen a területen.

3. A kiszolgálási minőség megvalósításának folyamata

A szolgáltatót nyújtó szervezet nézőpontjából tekintve a jó kiszolgálási minőség fenntartásával kapcsolatos tevékenységek láncolatba illeszkednek. Az alábbi lépések egytől-egyig nélkülözhetetlenek, elmaradásuk bonyodalmakhoz vezethet.

/a/ A kiszolgálási minőség paraméterek szabatos meghatározása és kiválasztása, kapcsolataik pontosítása.

/b/ A paraméter értékek elfogadható tartományának /szabványos érték, célérték/ és azoknak a referencia körülményeknek az egyezményes rögzítése, amelyek mellett a szabványos értékeknek teljesülniük kell.

A FORGALMI MÉRETEZÉS SZEMPONTJAI RA ÉS A KISZOLGÁLÁSI MINŐSÉGRE VONATKOZÓ FONTOSABB CCITT VIZSGÁLATOK ÁTTEKINTÉSE, AJÁNLÁSOK

le/ A kívánt szolgáltatási funkciók megvalósításához szükséges erőforrások megtervezése és optimális elosztása. /Az alkalmas eljárásokról is gondoskodni kell/.

ld/ A megvalósult kiszolgálási minőség, azaz a teljesítmény, és a tényleges körülmények megfigyelése. A célértékek és a mórt értékek összehasonlítása. /Kidolgozandók a szükséges eljárások is/.

le/ A kiszolgálási minőség ellenőrzési eredmények visszacsatolása.

lf/ A szükséges beavatkozások meghatározása.

A hagyományos szolgálatok, pl. a telefon esetében a szolgáltatók mindennapos gyakorlatából jólismert ez a folyamat. Új szolgálatok esetében az eljárás országos és nemzetközi végrehajtása általában bizonyos időt vesz igénybe. A vázolt folyamat szükségességét csaknem mindenki elismeri, de annak szabványosítását illetően már megoszlanak a vélemények. Egészen nyilvánvaló, hogy a lépések aligha kezelhetők egymástól függetlenül. Véleményünk szerint a szabványosítás az 1. táblázat szerint kell vögbemenjen.

1. táblázat

A KISZOLGÁLÁSI MINŐSÉG FOLYAMAT SZABVÁNYOSÍTÁSA

Téma	Szabványosítás
Paraméterek meghatározása	Igen
Paraméter értékek	Igen
Tervezési módszerek	Részben
Mérési és kiértékelési módszerek	Részben
Visszacsatolás	Részben
Beavatkozások meghatározása	Nem

4. A forgalmi teljesítményre vonatkozó CCITT vizsgálatok

4.1. Áttekintés

Jelenleg a kiszolgálási minőség forgalmi méretezési szempontjaival négy CCITT Tanulmányi Bizottság foglalkozik. A 2. táblázatban a tématerületek és a vonatkozó ajánlások találhatóak. A hagyományos távbeszélő forgalmi méretezés - az üzemeltetési és hálózati szempontokat súlyponti kérdéseként kezelve - már évek óta a II. Tanulmányi Bizottsághoz tartozik.

Az ISDN forgalmi méretezésével az 5. fejezet foglalkozik. A tervezési szempontok a digitális kapcsolórendszerekkel összefüggésben merültek fel. Az adatátvitellel kapcsolatos tanulmányok az üzemeltetés kérdéseire irányulnak. A vonatkozó CCITT ajánlások a (CCITT 89)-ben fognak megjelenni.

II. Tanulmányi Bizottság /A távbeszélő hálózat és az ISDN üzemeltetése/	
E.400-as sorozat	Hálózat vezérlés, kiszolgálási minőség
E.500-as sorozat	Forgalom mérés, előrejelzés, hálózat vezérlés, távbeszélő központok és áramkör csoportok szolgáltatási szintje
E.600-as	Távközlésforgalmi fogalmak és meghatározások
E.700-as sorozat	ISDN forgalmi méretezés
E.800/G.106/	Szolgáltatás minőség és működőképesség szótár

VII. Tanulmányi Bizottság /Nyilvános adathálózatok/	
X.131, X.132	Vonalkapcsolt adatátviteli szolgálatok teljesítmény paraméterei /késleltetések és hívástorlódás/
X.134-X.137	Csomagkapcsolt adatátviteli szolgálatok teljesítmény paraméterei /határfelületek a hálózatban, csomagszintű referenciá események, késleltetés, átbocsátás, pontosság, működőképesség, hozzáférés/
X.140	Általános kiszolgálási minőség paraméterek

XI. Tanulmányi Bizottság /Kapcsolás és jelzés/	
Q.540-es sorozat	Digitális központok tervezési szempontjai - hozzáférés, hálózat vezérlés, teljesítmény /torlódás, késleltetés, hívásfeldolgozás/ normális és túlterhelt állapotok, központ mérések

XVIII. Tanulmányi Bizottság /ISDN/	
I.QNP	A kiszolgálás minősége és hálózat teljesítmény - alapelvek
I.CPD	Összeköttetés létrehozási késleltetések

A kiszolgálási minőség és a forgalmi méretezési vizsgálatok kérdésében a CCITT-ben bizonyos nehézségek tapasztalhatók:

- A különböző szolgálatok hasonló kérdéseit különválasztva kezelik. Összevonásuk előnyös lenne.
- Egyes szolgálatok esetében a kiszolgálási minőség megvalósítási folyamatának nem minden lépését veszik figyelembe.
- Néhány alapfogalmat többféle módon értelmeznek.
- A kiszolgálási minőség paraméterek bemutatási rendszeréről megoszlanak a vélemények.

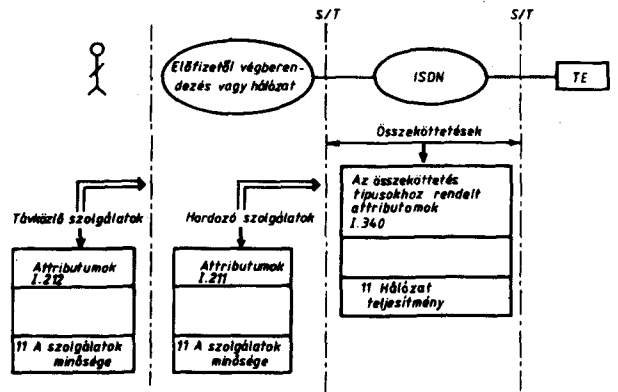
4.2. A kiszolgálási minőség paraméterek rendszerezése

A sokféle szolgálatot felölelő ISDN környezetben egyáltalán nem öncélú törekvés az ISDN kiszolgálási minőség vizsgálatok megfelelő rendszerét felépíteni. A rendszerezés segíti:

- az aktuális paraméterek és összefüggéseik jól áttekinthető és egyszerű megjelenítését,

- a szolgálati funkciók alapvető szerkezetének bemutatását,
- a vizsgált paraméterekkel közvetlenül nem jellemezhető feltételek áttekintését,
- az adott szolgálat elfogadhatóságának megítélését.

A rendszerezés legyen alkalmazható különböző szolgálatokhoz, szolgálatok különböző típusú kiértékeléséhez /pl. a felhasználó vagy a szolgáltató szempontjaitól/ szerinti/, valamint különböző célokra szolgáló paraméterek /p. tervezés, működtetés/ együtteséhez. Egy bizonyos fizikai vagy logikai egység, egy személy vagy terület kiértékelési szempontjait az adott helyzet szerint változhatnak, hiszen a felhasználó és a szolgáltató kapcsolata csak egy adott szolgálat összefüggésében létezik (GOSZ 87).



H 485-1

1. ábra Az ISDN kiszolgálás általános jellemzése (I.350)

4.2.1. A funkció/kritérium mátrix II.QNPI

Ez a megközelítésmód az ISDN kiszolgálási minőség alapelveinek tanulmányozásán és annak az adatátviteli szolgálatok területén való alkalmazásán alapszik. Mindkét vizsgálatot az 1985-1988-as tanulmányi időszakban végezték.

Az alkalmazott kiszolgálási minőség fogalmak értelmezése az 1. ábrán látható. A *kiszolgálási minőség* /Quality of Service, QOS/ fogalom korlátozott mértékben alkalmazható, mégpedig azokra a szempontokra, amelyek a felhasználó hozzáférési helyén közvetlenül mérhetők vagy megfigyelhetők. A hálózat teljesítményt /Network Performance, NP/ a szolgálat megvalósításához felhasznált kapcsolóelemeknek vagy a kapcsolóelemek láncolatainak a végberendezés teljesítményétől és a felhasználó tevékenységétől függetlenül határozzák meg. Ez a hálózat üzemeltető szempontjait tükrözi, beleértve a rendszer fejlesztését, a hálózat tervezését, a működtetést és a karbantartást is.

A felhasználó szempontú QOS paraméterek értékesek lehetnek a hálózat tervezéskor, de nem szükségképpen használhatók egy bizonyos kapcsolat teljesítmény követelményeinek specifikálására. Hasonlóképpen a hálózat teljesítmény paraméterek bár a felhasználó által megfigyelhető kiszolgálási minőséget határozzák meg, de nem szükségképpen a felhasználó számára is érthető módon írják le azt. Mindkét paramétertípus szükséges, és számértékek mennyiségileg megfelelő összefüggésben kell legyenek, hogy a hálózat hatékonyan szolgálhassa a felhasználókat.

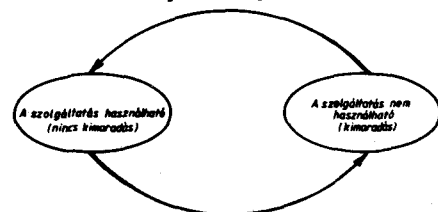
A QOS és NP paraméterek megfelelő osztályozása érdekében kialakítottak egy működés kritérium mátrixot. Ebben a szolgálat alapfunkciói /hozzáférési, felhasználói információ továbbítás és bontás/ és általános egymást kölcsönösen kizáró teljesítmény kritériumok /sebesség, pontosság és működőképesség/ található mint a mátrix sorai, illetve oszlopai. A mátrix elemel kilenc *összefoglaló /generikus/ teljesítmény paramétert* képviselnek, mint amilyen pl. a hozzáférési sebesség,

vagy pl. a felhasználói információ továbbításának a pontossága. Ezek az összefoglaló paraméterek szolgáltatótól függetlenek. A szolgálat-specifikus, mérhető *elsődleges* kiszolgálási minőség paraméterek kapcsolatban vannak az összefoglaló paraméterekkel, általában az előbbi csoport legalább egy tagja a mátrix egy eleme. Rendszeresen valamilyen célérték /határérték vagy sáv/ kapcsolódik az elsődleges paraméter értékhez. Az elsődleges paraméterek összetett hatásának azaz a szolgálat elfogadhatóságának kifejezésére ún. *származtatott paramétereket* alkalmaznak. Ezeket az elsődleges paraméterek működési összefüggései, a szolgáltatás szünetelés kuszóbertékek és egy megfigyelési intervallum alapján határozzák meg. A származtatott paraméterek meghatározásának algoritmusai az illető szolgáltatótól függ.

Funkció / Kritérium	Sebesség	Hibamentesség	Működőképesség
Hozzáférés	• A hozzáférés késleltetése	• Hibás hozzáférés valószínűsége	• Hozzáférés visszautasítás valószínűsége
A felhasználói információ átvitele	• A felhasználói információ átvitelének késleltetése • A felhasználói információ átviteli sebessége	• A felhasználói információ hibavalószínűsége • Többlet felhasználói információ kézbesítésének valószínűsége • Felhasználói információ téves kézbesítésének valószínűsége	• A felhasználói információ veszteségi valószínűsége
Bontás	• Bontási késleltetés	• Bontás visszautasítás valószínűsége	

a. Elsődleges paraméterek

• A szolgáltatás kihasználtsági paramétere



• Szolgálati és használhatósági paraméterek

• Az üzemeltető visszautasítás valószínűsége

b. Származtatott használhatósági paraméterek

H 485-2

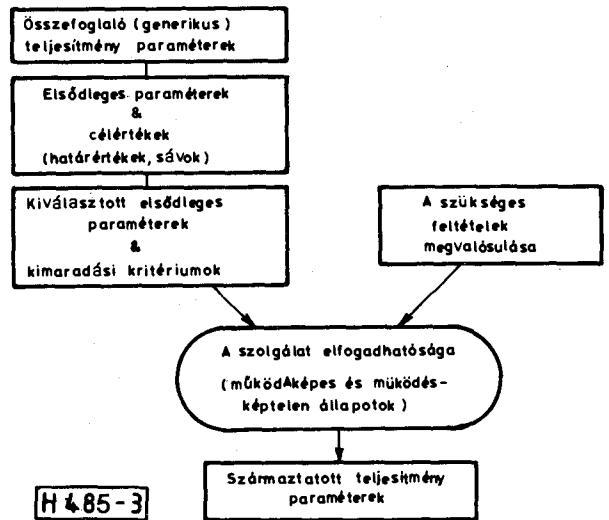
2. ábra Az elsődleges és a származtatott (használhatósági) paraméterek rendszerezése (X.140)

A 2. ábra az adatátviteli szolgálatok területéről mutat be egy példát. A mátrixban QOS típusu paraméterek vannak. A származtatott paraméterek /ltt használhatósági paraméterek/, mint amilyen a szolgálat használhatóság, a szolgálat kimaradás időtartama, stb. az illető szolgálat működőképes és működésképtelen állapotait jellemzik. Csomagkapcsolt szolgálat esetében az említett algoritmusban egy háttérfunkció, nevezetesen az adatkapcsolati rőteg használhatósága is szerepel. Ez a szolgálat előfeltétele, azonban egyik elsődleges paraméter sem vonatkozik rá kifejezetten.

Az említett rendszerezés részletes leírása az általános szempontokat is tartalmazó I. 350-ben és az adatszolgálatokra való alkalmazást bemutató X.134, X.137 és X.140-es ajánlásokban található meg. Kiegészítő értelmezést ad (GOSZ 87) és (GOSZ 88). A 3. ábra összegzi a felvázolt rendszerezést. A 3. táblázat az adatátvitel általános QOS paramétereit /lásd 2. ábra/ és a csomagkapcsolt szolgálat NP paramétereit közötti minőségi összefüggésekre mutat be egy példát.

4.2.2 Hierarchikusan felépített teljesítmény fogalmak /E.800/

Az E.800 /korábban G. 106/ megközelítés jól ismert a CCITT-ben, és a Nemzetközi Elektronikai



3. ábra A szolgáltatási minőség jellemzése

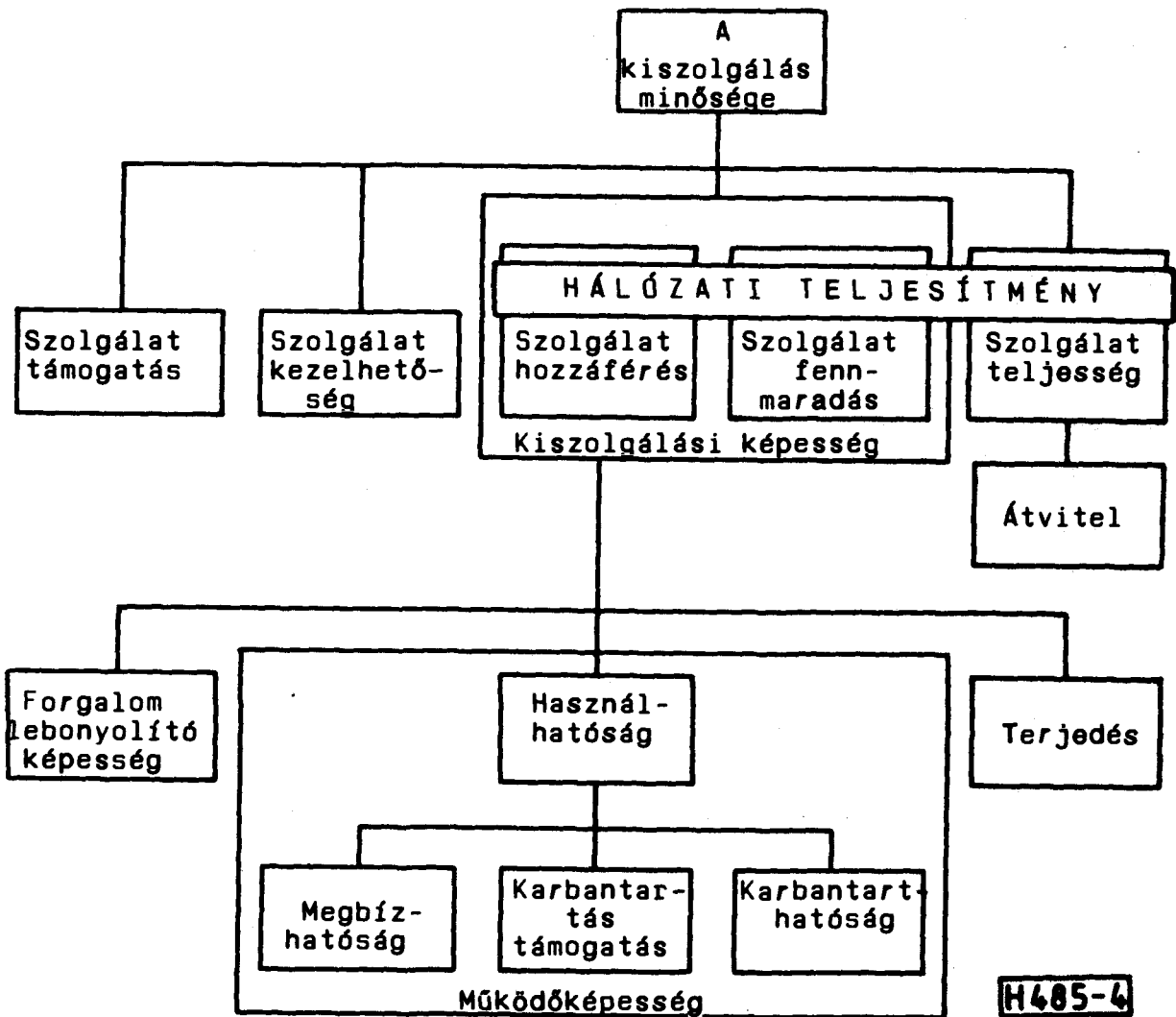
Szótár /International Electronical Vocabulary/ (IEV 85) részeként is elfogadták.

Történeli megjegyzések (OHYA 85)-ben. Ezt a rendszerezést már többen ismertették, pl. (STRA 85), ezért itt csupán rövid áttekintés következik az E.800-as ajánlásnak csak a kiszolgálás minőségére vonatkozó részét bemutatva.

Csomagkapcsolt szolgálat paraméterei (X.25 protokoll)		Hívásfelépítési késleltetés	Hívásfelépítési hiba valószínűsége	Hívásfelépítési meghibásodás valószínűsége	Adatcsomag továbbítás késleltetése	Átbocsátóképesség	Hibásúrúség	Visszaállítási jelzés valószínűsége	Visszaállítási valószínűség	Korai bontójel valószínűsége	Korai bontás valószínűsége	Törlés bejelentés késleltetése	Hívás törlés meghibásodás késleltetése	Szolgálat használhatósága	Szolgálat kimaradások közötti közepes idő
Általános paraméterek															
Hozzáférési késleltetés		■													
Hibás hozzáférés valószínűsége			■												
Hozzáférés visszautasításának valószínűsége				■											
Felhasználói információ átadásának késleltetése					■										
Felhasználói információ átadásának sűrűsége						■									
Felhasználói információ hiba valószínűsége							■								
Többlet felhasználói információ kézbesítés valószínűsége								■							
Felhasználói információ kézbesítés elmaradásának valószínűsége									■						
Felhasználói információ veszteségi valószínűsége										■					
Bontás késleltetése												■			
Bontás visszautasításának valószínűsége													■		
Szolgálat használhatóság														■	
Felhasználói információ átadás visszautasításának valószínűsége														■	
Szolgálat kimaradás időtartama															■

3. táblázat

H 4.85-3T



4. ábra Teljesítmény fogalmak (E.800)

A QOS-t meghatározó tényezőket a 4. ábra foglalja össze. Ez egy általános fogalmi keret, aminek az a célja, hogy a funkciók többnyire hierarchikus szerkezetét és az azokat megalapozó fizikai és logikai tényezőket /hardver és szoftver/ bemutassa. A 4. ábrán megjelenő fogalmakhoz mértékeket is megad az ajánlás. Ezek némiképpen elvont, szolgáltatástól független általános típusú paramétereknek tekintendők. Ezek és a hálózati teljesítmény kapcsolata is követhető. A mértékek és a teljesítmények hasonlóak a 4.2.1 pontban tárgyalt össze-foglaló és származtatott paraméterekhez.

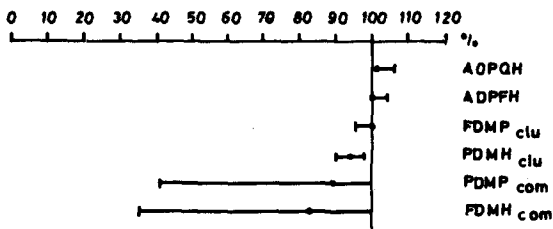
4.2.3 Megjegyzések

Jelen alakjukban a felvázolt rendszerezések egyike sem teljesen kielégítő. Az elsőben nincs kellőképpen kifejtve a szolgáltatás funkciók szerkezete, illetve a paraméterek kapcsolata, továbbá az előfeltételek fontossága is elnagyolt. A második rendszerezés gyakorlati szempontból nem megfelelő, mert az elsődleges paraméterek szerepét nem érinti közvetlenül.

4.2.4 Referencia feltételek

A kiszolgálási minőség paramétereknek bizonyos referencia feltételek teljesülése esetén kell megvalósulniuk. Például a tervezés fázisában egy központ előírt GOS paramétereknek erlangban vagy forgalmas órai hívásszámban meghatározott forgalomérték mellett kell teljesülniük. Az üzemelésre vonatkozó GOS általában a "forgalmas órára" utal. Sajnos azonban fontos szempontok gyakran figyelmen kívül maradnak.

- A referencia feltételek, beleértve a forgalmas óra fogalmát is, egyezkedések, sőt engedmények során tisztázódnak.
- Ennek az egyezkedésnek a körébe tartozik a forgalmas időszak forgalmának mérés/ és kiértékelés/ eljárása is.
- Ezekről az eljárásokról elválaszthatatlan bizonyos bizonyítvány/ tartomány.
- Az említett eljárások költséggel fordított arányosak az eredmények pontosságával. Telefonforgalom esetében jól bevált szabványos módszerek állnak rendelkezésre, lásd az



H 485-5

5. ábra Különböző eljárásokkal mért forgalmas órai forgalomértékek összehasonlítása (E.500)

E.500 ajánlást. Különböző mérési eljárásokkal nyert eredményeket hasonlított össze az 5. ábra. A 100 %-os referencia érték a TCBH /Time Consistent Busy Hour - időben állandó helyzetű forgalmas óra/. További rövidítések: ADPQH, ADPFH: Average Daily Peak Hour - napi csúcshórák átlaga negyed, illetve egészórás alapon; FDMP, FDMH: rögzített helyzetű napi mérési időszak, illetve óra; vonalcsopontonként /clu/ vagy több vonalcsoponton együttesen /com/ végzett kiértékelés. Részletesebb magyarázatot az eredeti szövegben lehet találni, bővebbet tartalmaz még (PARV 85) és (PARV 88) is. A forgalmas óra fogalom általános áttekintésével foglalkozik (GOSZ 84).

4.4 Tervezés, méretezés, optimalizálás

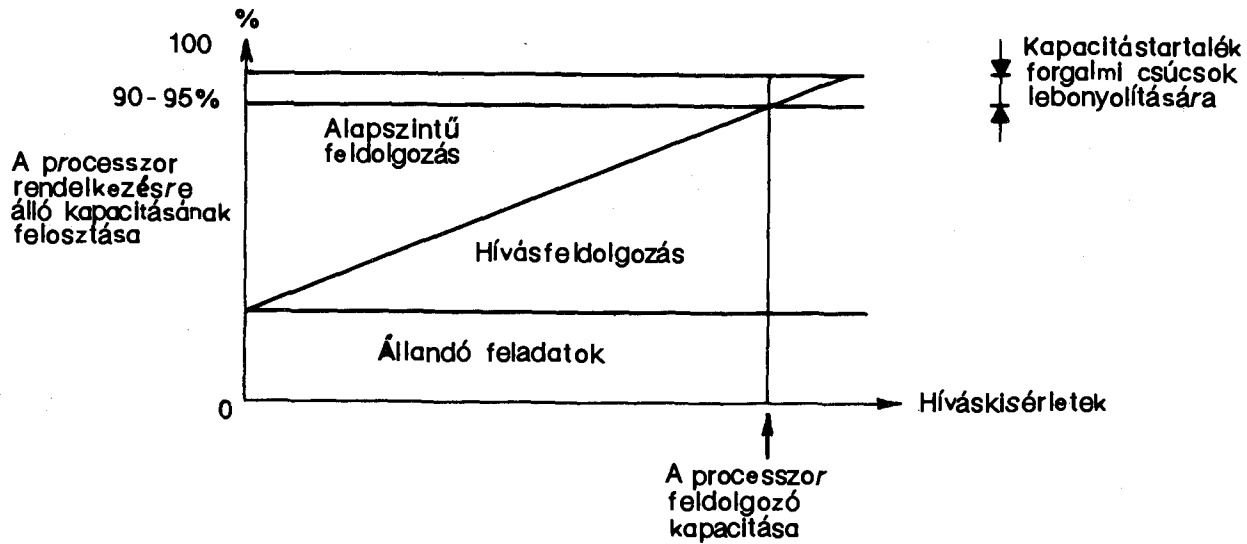
Az új technológiák és szolgáltatások folyamatosan újratermelik a tervezési és méretezési feladatokat. A túlságosan szigorú szabványosítás hátrányos következménye lehet, hogy új és hatásos módszerek használatát eleve kizárja. Ezt elkerülendő a szabványosítással foglalkozó testületek

az alább felsorolt tágabb területeket lefedő tevékenységekben nyújtsanak segítséget.

- /a/ A hozzáférhető eljárások leírása, értelmezése és értékelése.
- /b/ Különböző számítási módszerekkel nyert számszerű eredmények összehasonlítása.
- /e/ Az eljárások és módszerek ismertetése.
- /ó/ Új megközelítések felismerése.

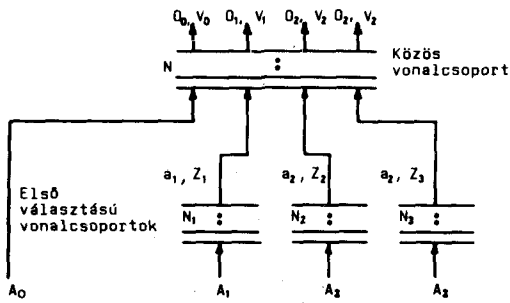
A továbbiakban néhány példa következik:
 /a/ A szolgálatok védelmével foglalkozó E.525-ös ajánlás bemutatja a kerülőutas elrendezésekben alkalmazott osztott áramkör csoport és vonaltartálékoltás módszereket. Ezek a módszerek bizonyos forgalomáramok szolgáltatási szintjét hivatottak megőrizni. A digitális központok teljesítményének tervezési célkitűzéseiről szóló Q.543-as ajánlás nem csupán felsorolja a különböző minőségi paramétereket és azok értékeit, hanem részleteiben értelmezi is a túlterhelődés körülményeit és a központ hívásfeldolgozó kapacitásának kiszámításához is. A hívásfeldolgozó kapacitásának mérési módszereit. Általánosan alkalmazható módszert ad egy központ hívásfeldolgozó kapacitásának kiszámításához is. A hívásfeldolgozó processzor kapacitás kiosztására egy egyszerű modellt mutat be a 6. ábra.

/b/ A nem véletlenszerű forgalommal terhelt túlcusordulásos rendszerek közelítő számítási módszereit elemző E.524-es ajánlás összehasonlítja a megszakított Poisson-folyamat /Interrupted Poisson Process - IPP/, az egyenértékű kapacitás /Equivalent Capacity - EC/ és a közelítő Wilkinson-Wallström /Approximative Wilkinson - Wallström - AWW/ módszereket. Számítási eredményeket közül továbbá a 7. ábrán látható elrendezésre.
 /e/ Az előrejelzéssel foglalkozó kézikönyv és a csatolt esettanulmányok célja, hogy megkönnyítse a gyakorlati alkalmazást. (CCITT 88).



H 485-6

6. ábra A hívásfeldolgozó kapacitás felosztása



- A_1 : A felajánlott Poisson-forgalom mennyisége
 N_1 : Az első választású vonalcsoport mérete
 a_1 : Az első választású vonalcsoportról túlcsoorduló forgalom középértéke
 Z_1 : Az első választású vonalcsoportról túlcsoorduló forgalom csúcossága
 N : A közös vonalcsoport mérete
 Q_1 : A közös vonalcsoportról túlcsoorduló forgalom középértéke
 V_1 : A közös vonalcsoportról túlcsoorduló forgalom varianciája

[H 485-7]

7. ábra Túlcsoordulásos referencia-modell közelítő számítások összehasonlításához (E.524)

4.5 Az erőforrások optimális felosztása

A hálózat tervezésben már a kezdetektől fogva figyelembe vesznek gazdaságossági tényezőket. A hagyományos módszerek legtöbb esetben a minőségi paramétereket állandó bemeneti adatokként kezelik, és így keresik az erőforrások optimális elrendezését. Az új E.862-es ajánlás a működőképesség tervezésekor új megközelítést alkalmaz.

- 1/1 A minőséget változóként kezelik, és bevonják a ráfordításokat és bevételeket tartalmazó jelenérték számításokba.
- 1/2 A minőségbeli különbségek hatását a beszélgetésben végződött/elvesztett forgalom mennyiségével veszik számításba.
- 1/3 A beszélgetésben végződött/elvesztett forgalom értékét úgy kell kiszámítani, hogy egyaránt tükrözze a szolgáltató bevételeinek változását és a létre nem jött kapcsolat értékének becslését a felhasználó szempontjából.

4.6 A kiszolgálási minőség felmérése

A felhasználók elfogadható minőséget kívánnak a pénzükért. Jelenleg sok helyen készülnek már a felhasználók véleményét tükröző jelentések, ilyen pl. az EUSIDIC /European Association on Information Services/ értékelése a nyilvános adathálózatokról (EUSI 87). A szolgáltatók csak akkor képesek a szükséges beavatkozásokat később végrehajtani, ha ismerik a kiszolgálási minőség megfigyelésekor érvényes körülményeket is.

A 4.4 fejezetnek a módszertanra vonatkozó /a/-/d/ szempontjai kiegészítendőek tehát a kiszolgálási minőség és a tényleges körülmények mérésé-

nek egyértelműségére vonatkozó követelménnyel. Ennek érdekében a szabvány írja elő

- 1/1 a mérés pontos helyének és
- 1/2 a mérés lehetséges körének megjelölését, valamint
- 1/3 a /többnyire statisztikus jellegű/ mérési eredmények kiértékelési eljárását.

Példák: 1/1 Egy nemzetközi csomagkapcsolt összeköttetés megfigyelési pontjait a referencia kapcsolat határterületénél találhatók, mint azt a 8. ábra mutatja. Ezek a helyeken figyelhetők meg az OSI rétegek azon eseményei, amelyekkel az elsődleges szolgálat minőségi paraméterek meghatározhatók.

1/2 A megfigyelések területét illetően a digitális központ mérésekről szóló Q.544-es ajánlásra, a forgalmi mérések követelményei, illetve az adat elemzés és szervezés tárgyában az E.502-es, E.503-as és E.504-es ajánlásokra utalunk. 1/3 A kiértékelés néhány kérdése már szerepelt a 4.3 pontban. Egy részletes összefoglalás első lépésként elkészült a helyszíni adatgyűjtés és a teljesítmény kiértékelés módszereiről az E.880-as ajánlás. A vonatkozó számítási eljárások később kézikönyvként fognak megjelenni.

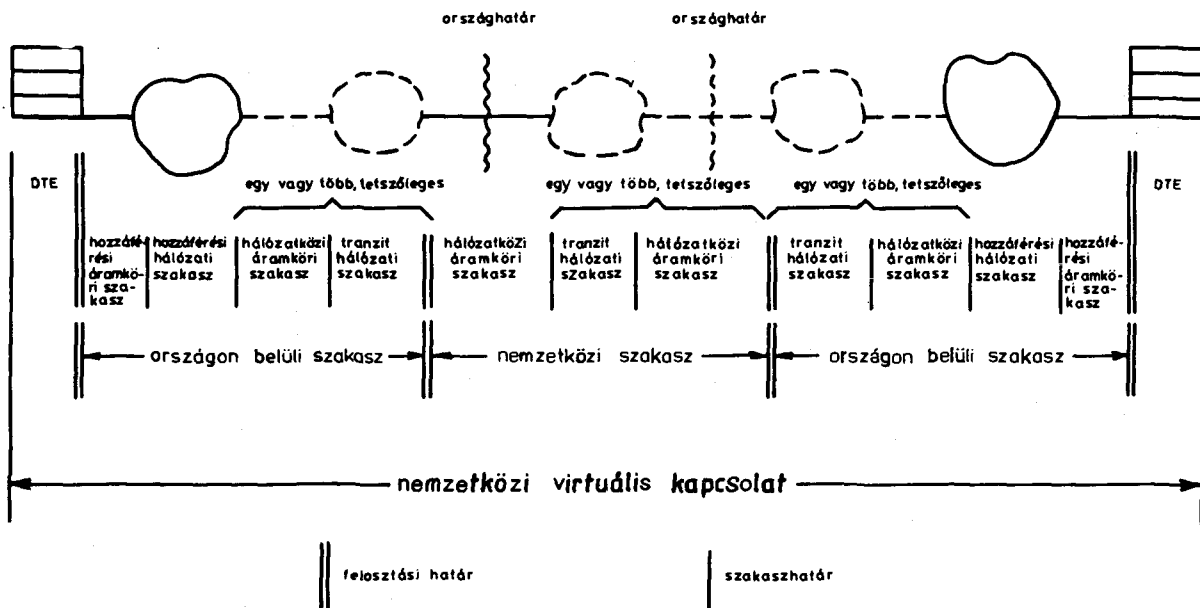
A döntéshozatal megkönnyítésére az E.500-as ajánlás egy folyamatábrát közöl a megfelelő forgalom mérési eljárás kiválasztásához. A 9. ábra többféle eljárásra hivatkozik, ezek leírása az eredeti szövegben megtalálható.

4.7 Automatikus tájékoztatás a szolgáltatás minőségéről

A jövő digitális központjai képesek lesznek egy sor üzemeltetési és karbantartási tevékenység végrehajtására, beleértve pl. az erőforrások kihasználására, a forgalom mérésre, a hálózat állapotára, a kiszolgálási minőségre vonatkozó adatok gyűjtését is, lásd Q.542-es ajánlást. Ha szükséges, ez az információ a szomszédos központok számára is hozzáférhető lesz, pl. az adaptív irányítással kapcsolatos döntésekhez/, továbbá az üzemeltetési és karbantartási központoknak /OAM, Operation and Maintenance Centre/ is rendelkezésére áll. A CCITT a közelmúltban indította a TMN /Telecommunication Management Network - távközlési irányítási hálózat/ kidolgozására irányuló vizsgálatokat, ezek meg fogják könnyíteni a parancs/válasz típusú és az autonóm /pl. riasztás/ jelzések áramlását. A TMN műszaki szempontjait - az információ körét, az üzenetformátumot, jelzési eljárásokat, interfészeket, stb. /ld. a Q.511-es ajánlást/ - természetesen szabványba kell foglalni.

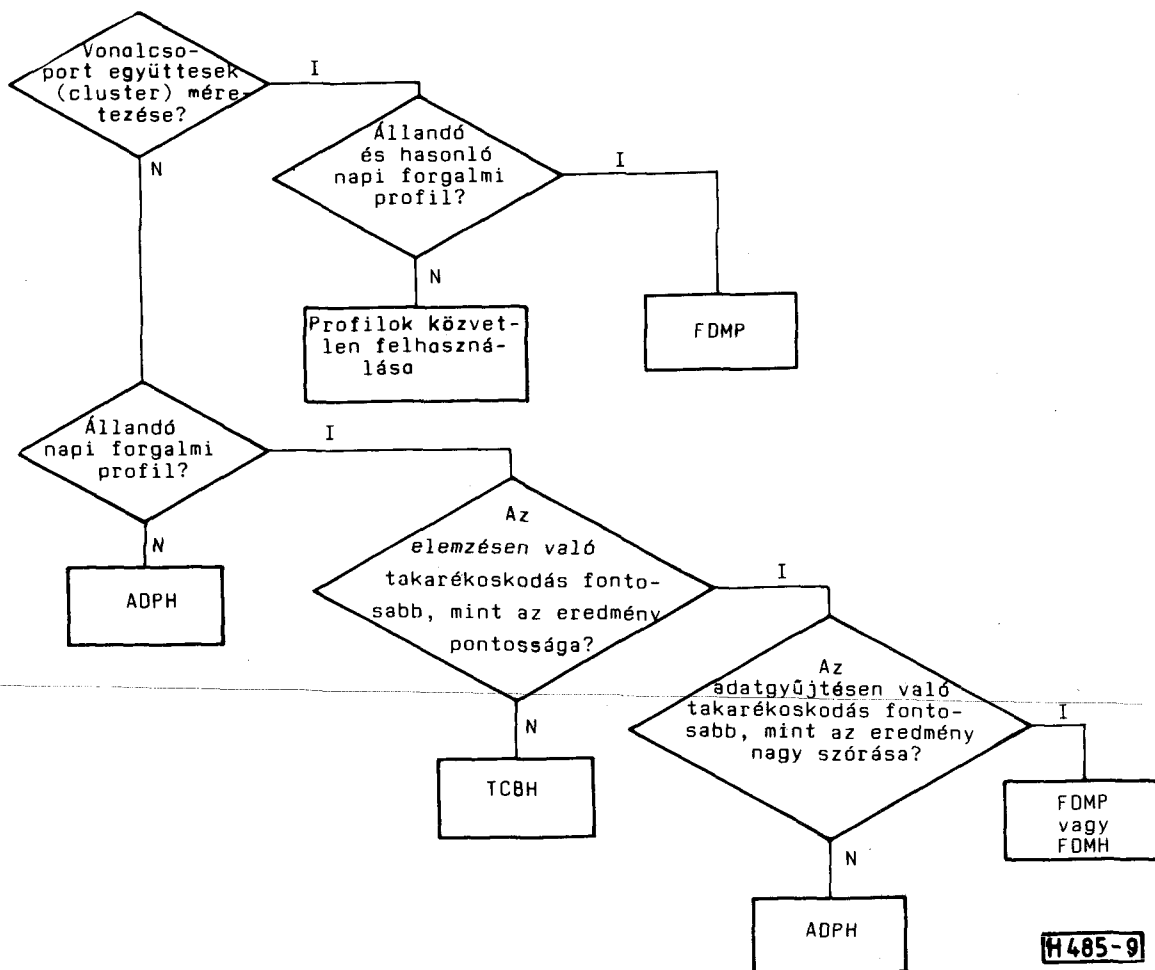
5. Az ISDN forgalmi méretezés - az E.700-as szemlélet

Az E.700-as ajánlások sorozata igényes vállalkozás, amely az ISDN forgalmi méretezés körén belül a szolgáltatási minőség folyamat összes szem-



8. ábra Egy nemzetközi csomag-kapcsolású virtuális összeköttetés felosztása

H485-8



H485-9

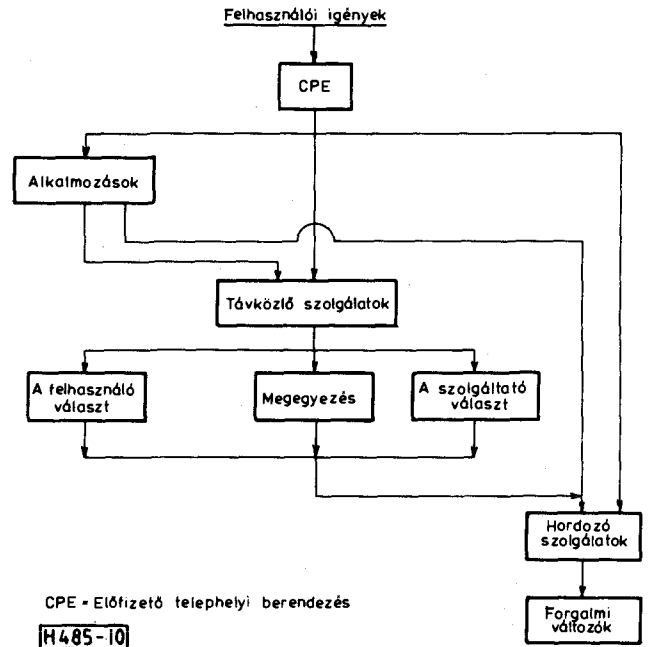
9. ábra A mérési módszer kiválasztásának döntési folyamata (E.500.)

pontját felölelni hivatott. A sorozat felépítését a 4. táblázat mutatja, kiemelve a már előkészített ajánlásokat.

4. táblázat

AZE. 700-AS SOROZATÚ AJÁNLÁSOK

Általános	E. 700 – E. 709
	E. 700 Az E. 700-as sorozat rendszere
	E. 701 Referencia összeköttetések forgalmi méretezéshez
Forgalmi modellek	E. 710 – E. 719
	E. 710 Az ISDN forgalmi követelmények áttekintése
	E. 711 Felhasználói Igény
	E. 712 A vezérlési sík forgalmi modelljei
Szolgáltatási szint	E. 720 – E. 729
	E. 720 Az ISDN szolgáltatási szint fogalom
	E. 721 ISDN szolgáltatási szint paraméterek
Méretezési módszerek	E. 730 – e. 739
Forgalommérés	E. 740 – E. 749



10. ábra Az előfizetői igények és forgalmi változók kapcsolata

Jelen közlemény nem kísérel meg ezeknek az ajánlásoknak, vagy az ISDN forgalmi méretezés különböző kérdéseinek áttekintését. Remek összefoglalás található (KUEH 87)-ben. Néhány CCITT kórdós tekintetében hasznos (GOSZ 87). Itt mindössze egy fontos tapasztalat és néhány jellegzetes eredmény említésére szorítkozunk.

5.1 ISDN forgalom és forgalmi változók

Az érintett szakértők fő feladata az ISDN környezetben megvalósuló forgalom világos és általános érvényű értelmezése volt. Ez előfeltétele volt egy részletesebb vizsgálat elindításának. Az igényforgalom átalakítás csak egy az ilyen típusú kérdések közül.

Kimerítő viták után világossá vált, hogy még a sok szolgáltatást felölelő ISDN környezetben is egy hálózatnak felajánlott forgalmat /1-3 OSI rétegek/ a szokásos módon kell modellezni, tehát a beérkezési idők és a tartásidők /forgalmi változó/ eloszlásával. A hagyományos vonalkapcsolt szolgálathoz hasonlóan van azonban néhány fontos különbség is.

A hálózatban megjelenő forgalom a felhasználó által küldött üzenettel kapcsolatos, de a kialakuló forgalom meghatározásához több átalakítási lépést kell figyelembe venni - ilyenek a kódolás, protokoll rótegezés, átvitel (GONZ 85). A 10. ábrán ISDN fogalmak segítségével ez a folyamat van felvázolva; a felhasználói igények és a forgalmi változók összefüggése ezen követhető.

A CPE /Customer Premises Equipment - előfizető telephelyi berendezés/ közreműködésével a felhasználók igényei alkalmazási, távközlési és hordozó szolgáltatásokra irányuló igények sorozatává alakulnak. Az ISDN-ben egy alkalmazás a táv-

közlési és hordozó szolgálatok iránti igények sorozata, ez a sorozat előre meghatározott sorrendű és egy általános hírközlési követelményt elégít ki. A távközlési szolgálat egyes tulajdonságait /attributumait/ akár közvetlenül a felhasználó választhatja ki, akár a szolgáltató, de a választás kettőjük megállapodásán is múlhat. Ennek a választási eljárásnak az eredménye a hordozó szolgálat iránti igények egy bizonyos sorozata lesz. Így végül is a felhasználói igények keveréke a hordozó szolgálati igények egy alkalmas keverékét váltja ki, következképpen a hordozó szolgálat tulajdonságainak egy keverékét, amely viszont meghatározza a beérkezési idők és tartásidők eloszlását. Két további kérdés merült fel ezekkel kapcsolatban. /1/ A felhasználói síkhoz, vezérlési síkhoz és irányítási síkhoz tartozó forgalmak megfelelő értelmezése, hiszen ezek esetenként azonos erőforrásokon osztozkodó forgalom-keveréket alkothatnak. /2/ Egy kiterjesztett tartásidő fogalom megértése, amely felöleli mind az információáramok mikroszerkezetét, mind pedig a makroszintű szempontokat, pl. az előre rendelt szolgálat esetében.

A részleteket illetően az E.711-es ajánlás nyújt felvilágosítást, egyuttal módszereket is közöl arra, hogy a felhasználói igények és az attributumok hogyan rendelhetők egymáshoz, valamint hogy az ISDN első három rétegének megfelelő felajánlott forgalmak hogyan számíthatók ki.

5.2 A vezérlési sík forgalma

A vezérlési sík forgalma az ISDN hálózaton keresztül küldött vezérlési jelzések összességéből áll /E.713/. Ezek a jelzések a 3. réteg üzenetelt

képviselő keretek a 2. rétegben /I.441 és I.451/. A vezérlési jelzések /a/ a felhasználói híváskísérletek és /b/ a felhasználó-felhasználó közötti információ üzenetek lehetnek. A vezérlési sík forgalma a hálózatban kétféle típusú csatornát használ: a D csatornát a felhasználói hozzáférésben és a No. 7-es jelzésrendszer /SS#7/ csatornát, amelyek a különböző jelzési pontokat kapcsolják össze.

A 11. ábrán egyetlen híváskísérlet hálózaton való átviteléhez szükséges jelzési forgalom becsüléséhez szolgáló alapvető megfontolások láthatók. Az ábra a jelzési forgalmat bonyolító erőforrások referencia kapcsolatát mutatja be, felső részén az A és B felhasználók végberendezésével /TE/ és helyi központjaival /LE/. A jelentős pontok /ahol a forgalomáramlás megfigyelhető/, a felhasználói oldal S/T interfészének a D pontjai és a helyi központok kimenő/bejövő oldalainak C pontjai. Középen az SS#7 hálózat található. A kapcsolat három fázisában az A-tól B felé /és fordítva/ irányuló jelzési folyamat ábra alakjában jelennek meg, a jelzések pontos számát és hosszát a híváskísérletek minden egyes típusára külön-külön meg kell határozni.

5.3 A GOS paraméterek szerkezete

Az E.720-as ajánlásban a GOS paraméterek három típusát említik, ezek a folyamatban lévő vizsgálatok tárgyai, lásd a 12. ábra. Ez az ábra felvázolja egy hívásigényhez tartozó különböző kísér-

letek és ajánlatok összefüggéseit is. /Az ajánlat /bid/ egyetlen kísérlet egy bizonyos erőforrás szolgáltatásainak megszerzésére/.

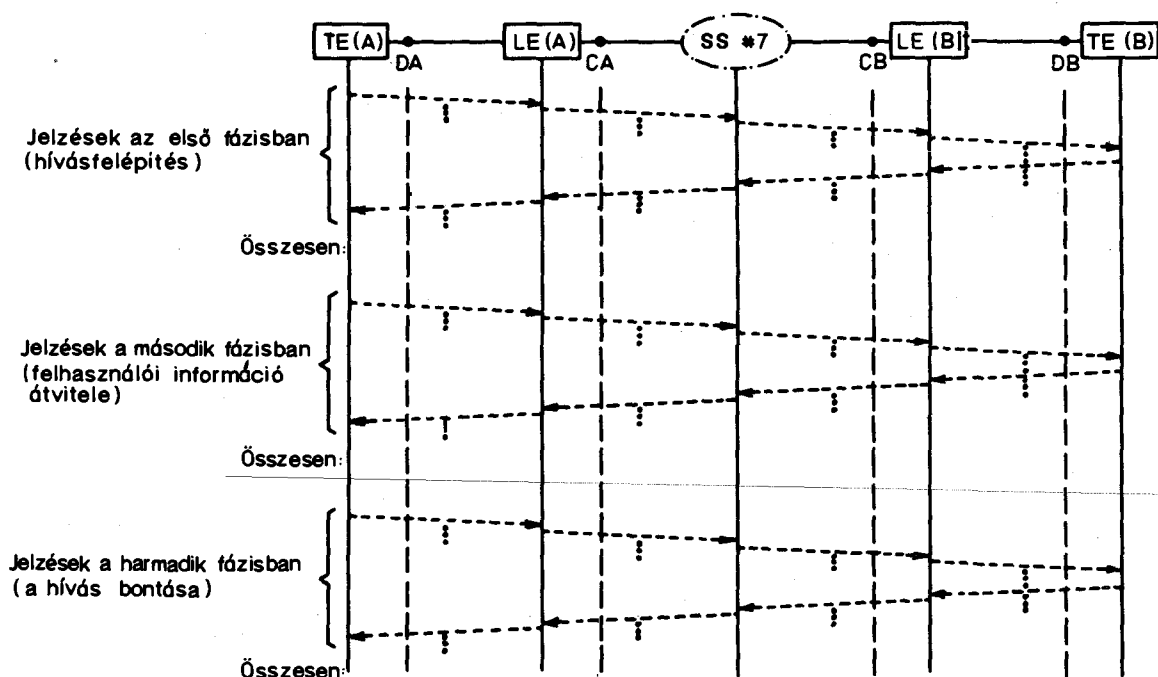
Következtetések

A távközlésben szükség van összehangolt nemzetközi és országos szabványosítási tevékenységre, mert ez sokféle módon elősegítheti a műszaki haladást és a piaci tevékenységet. A szabványosítás időben második, de nem kevésbé fontos területe a kiszolgálási minőségé. A minőségi folyamat különböző lépéseket más-más mélységű szabványosítást igényelnek. Kiegészítő feladatok elvégzésére is szükség van, ilyenek pl. a tervezési módszerek magyarázata és összehasonlítása, valamint az új módszerek alkalmazása.

Az áttekintésből látható az is, hogy az ISDN forgalmi méretezés szabványosítási munkálatai a CCITT-ben még éppen csak elkezdődtek. Még nagyon sok feladat megoldása vár magára.

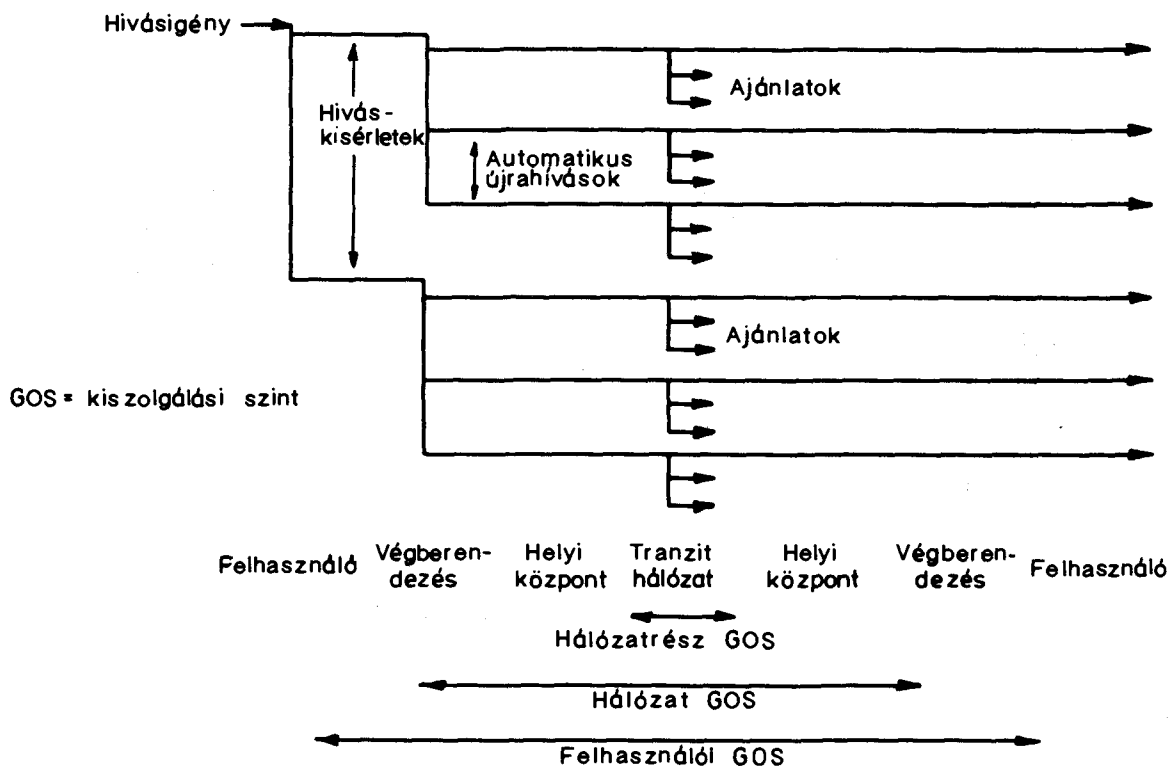
Hivatkozások

- (CCIT 88) CCITT, GAS 10 Handbook: Vol.1 Planning data and forecasting methods, Vol.2 Case Studies -ITU, Genova, 1988.
- (CCIT 89) CCITT: Blue Book, ITU, Geneva, to appear in 1989.
- (CEC 87) Commission of the European Communities: Towards a dynamic European economy /Green Paper/ - COM /87/ 290, Brussels, June, 1987. p. 192.



H 485-11

11. ábra Egy híváskísérlethez tartozó jelzések áramlása a referencia kapcsolatban (E.713)



H485-12

12. ábra A kiszolgálási szint GOS-típusai egy ISDN-ben (E.720)

- | | | | |
|-----------|--|-----------|--|
| (CEC 88) | Commission of the European Communities: Towards a competitive community-wide telecommunication market in 1982 - COM/88/ 48, Brussels, Febr., 1988. p. 33. | (ICC 87) | International Chamber of Commerce: Telecommunication standard a new dimension for International business - ICC, Paris, 1987., Doc. No. 373/54 Rev.3, p. 31. |
| (DWYE 87) | Dwyer, J. M. COST telecommunication technology development - 5. World Telecom. Forum. Geneva, 1987, Part 2, Techn. Symp. Vol. II. p. 213-217. | (IEV 85) | IEV Chapter 191: Reliability, maintainability and quality of service - 56 IEV, /Central Office/ 119, 1985, p. 75. |
| (DAVI 87) | Davis, C. L., Ferrise, R. J.: An agenda for the reliability and quality of the next generation switch - ISS, Phoenix, 1987, Paper C5.3 p. 1-6. | (KUEH 87) | Kuehn, P.: Traffic engineering for ISDN design and planning - 5. ITC Seminar, Traffic engineering for ISDN design and planning, Como, 1987. /Megjelenés alatt a North Holland kiadónál/. |
| (EUSI 87) | European Association of Information Services: EUSIDIC survey of public data networks - EUSIDIC. London, 1987, pp. 22. | (OHYA 85) | Ohyama, N.: Reliability studies in telecommunications /Reliability studies in CCITT and future problems/ - Relectronic '85, Budapest, 1985., Proc. 672-687. |
| (GABL 87) | Gabler, H. G., Schneider, P.: Activities in standardization within the European Community in the light of Open System Interconnection - 5. World Telecom. Forum, Geneva, 1987, Part 2, Techn. Symp. Vol. IV. p. 223-225. | (STRA 85) | Strandberg, K.: CCITT quality of service concepts applied to telecommunication service planning - ICC 85, Chicago, 1985. |
| (GONZ 85) | Gonzales Soto, O.: On traffic modelling and characterization of ISDN users - Data communication in the ISDN era, Proc., Perry, Y. ed., Elsevier Science Publ. B.V. /North Holland/, 1985. pp. 127-140. | (PARV 85) | Parviala, A.: The stability of telephone traffic intensity profiles and its influence on measurement schedules and dimensioning. - 11. ITC, Kyoto, 1985. Paper 3.2.B.1. p. 1-8. |
| (GOSZ 84) | Gosztory, G.: The practicality of the busy hour concept and the CCITT approach - ITU Workshop on traffic engineering and forecasting, Athens, 1984. Doc. B5. | (PARV 88) | Parviala, A.: The stability of the daily intensity profiles and its influence of the choice of measurements routines in telephone traffic in single low-congestion circuit groups or overflow clusters - 12. ITC, Turin, 1988. |
| (GOSZ 87) | Gosztory, G.: CCITT and ISDN traffic engineering - 5. ITC Seminar, Traffic engineering for ISDN design and planning, Como, 1987. /Megjelenés alatt a North Holland kiadónál/. | (RUTK 87) | Rutkowski, A. M.: Regulating the global public information fabric - Telecommunications /Int.ed./, London, Oct. 1987. |
| (GOSZ 88) | Gosztory, G.: ISDN traffic engineering and the role of CCITT International seminar in teletraffic theory and computer modelling, Sofia, 1988, March. | | |