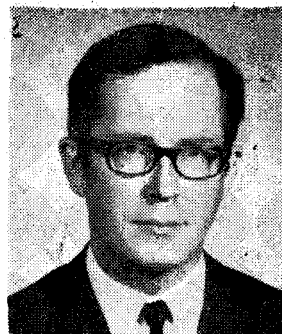


A többcélú kábeltévé rendszerek létesítési kérdései

STEFLEK SÁNDOR
PKI



ÖSSZEFOGLALÁS

A többszolgáltatású kábeltévé iránt országsszerte rohamosan nő az érdeklődés. Ennek fő mozgató ereje a műholdas műsorok vételének elvi lehetősége. A gyakorlati megvalósítás azonban korántsem egyszerű, aminek fő oka a meglévő közösségi vevőrendszerek (főleg azok házhálózatának) alkalmatlansága az UHF-sávú és esetleg dedikált TV-esatornák átvitelére. Márpedig a külön-szolgáltatások szelektív tarifálása feltétele a többszolgáltatású rendszerek gazdaságos működésének. A cikk (melynek alapja a szerzőnek az 1987. októberi PKI-Körképben elhangzott előadása) megkísérelti összefoglalni a kérdéskörrel kapcsolatos legfontosabb tényeket és megoldandó feladatokat.

Bevezetés

Magyarországon — a távközlési infrastruktúra hiányosságai miatt — a többcélú kábeltévé (vagy az új MSZ 11458/86 terminológiája szerint Kábeles Műsor- és Jeltovábbító Rendszerek, (KMJR-ek). jelentősége valószínűleg nagyobb, mint Ny. Európában. Ez egyaránt vonatkozik az alap funkcióra, a műsor szétszétválasztásra és a kiegészítő funkciókra is. Innovációs stratégiánk és tájékoztatáspolitikánk fontos része lehet a KMJR-ek létesítésének fokozott üteme, ezzel kapcsolatban azonban számos vonzó- és taszító erő működik. Az alábbiakban ezek közül a legfontosabb műszaki jellegű problémákat szeretnénk vázlatosan áttekinteni.

1. Műsorszétosztó rendszerek vázlatos ismertetése

Mindennemű (professzionális és/vagy lakossági célú) műsorszétosztó rendszer a következő főbb elemekből áll:

1. Műsorforrások
2. A műsorforrások jeleit vevő és közösítő rendszer
3. A közösített jeleket az előfizetők (felhasználók) felé szétszétosztó hálózat
4. Előfizetői berendezések

1.1 Műsorforrások

A mai korszerű, többcélú KMJR rendszerek műsorforrásai a következők lehetnek:

- földfelszíni műsorszóró adók sugárzott jelei,
- műholdakról sugárzott TV-műsor jelek,
- földfelszíni mikrohullámú összeköttetésen keresztül érkező video jelek,

Beérkezett: 1988. 1. 6. (H)

Híradástechnika XXXIX. évfolyam, 1988. 7. szám

STEFLEK SÁNDOR

1960-ban szerezte meg oklevelét a BME Villamosmérnöki Karának Gyengeáramú szakán. Az Elektromechanikai Vállalatnál (EVM) először mint fejlesztő mérnök, majd mint laboratóriumvezető a TV adástechnikai mérőműszerek fejlesztését vezette. 1974 óta a Posta Kísérleti Intézet tudományos főmunkatársa. Szakterülete a távközlőrendszerek automatikus távfelügyelete,

valamint a szélessávú, többszolgáltatású hírközlő rendszerek. Tevékenységéért Békésy Emlékéremet kapott. A HTE-nek 1960 óta tagja, a Pollák Virág- és a Puskás Tivadar-díjak tulajdonosa. A műszaki Tudományos Bizottság titkára, a Kábeltévé Munkabizottság vezetője, a Vételtechnikai Szakosztály vezetőségi tagja. Számos magyar és idegen nyelvű szakcikk írója, ill. konferencia előadója.

- helyi stúdióból származó élő vagy konzerv műsor (kamera vagy képrögzítő ill. számítógép jele).

Másodlagos (kiegészítő) szolgáltatásként a KMJR diszpécser és/vagy telematikai célú interaktív adatátvitelt is lebonyolíthat.

Egy több célú kábeltévé hálózattól a ma elvárt legfontosabb követelmény a műholdas műsorok és a kétirányú adatok átvitelének lehetősége. Terjedelmi megfontolásból itt most csak az első követelményt vizsgáljuk.

A TV műsorok választékának növelési lehetősége a műholdas műsorokkal napjainkban válik realitássá. Ez igen komoly hűzőerőt gyakorol az új, korszerűbb rendszerek létesítésére, illetve a régiék felújítására. Sajnos ezen a téren is számolni kell az elmaradott infrastruktúrából és a gazdasági nehézségekből eredő fékező hatásokkal, melyek megnehezítik az új lakossági fizető szolgáltatások (pl. a pay-tv) bevezetését.

Interaktív adatátvitelt igényelhet a pay-tv is, de az adatátvitel igazi jelentősége a közületi szektorban van, viszont elterjedését (többek között) ugyanaz az elavult szétszétosztó hálózat gátolja, ami a tv-programok számának növelését is (lásd 3. pont alatt).

1.2. Vevő- és közösítő rendszer

A műsorforrások jeleit vevő és közösítő rendszert, annak minden kiegészítő (pl. másodlagos szolgáltatású adatátvitelt célzó) berendezéseivel illetve kiszolgáló (pl. tartalékoló) rendszereivel együtt a KMJR főállomásának nevezzük. Ebből a korszerű típusok elvileg nálunk is rendelkezésre állanak.

1.3. Szétosztó hálózat

A közösített jeleket az előfizetők számára hierarchikus felépítésű kábel- (koaxiális, és/vagy fényvezető) hálózat, egyes szakaszokon néha „pont-sok pont közötti” mikrohullámú rendszer továbbítja.

Tárgyalásunk szempontjából különleges figyelmet érdemelnek ezen hálózatok lakóépületen belüli, ún. házhálózati részei, melyek ma a műsorszétosztó rendszerek leggyengébb láncszemei és cseréjük is a legproblematicusabb.

1.4. Előfizetői berendezések

Az előfizetői berendezéseket elsősorban TV-vevőkészülékek alkotják, melyeket kiegészíthet az esetleg nyújtott egyéb kiegészítő szolgáltatások igénybevételét lehetővé tevő adapter és/vagy adatterminál.

A KMJR céljaira különösen alkalmas tv-vevők még nincsenek forgalomban, és az adatátviteli illetve végberendezések területén is hiány van.

2. Műholdról sugárzott műsor-jelek szétosztása

A műholdakról származó TV műsor jeleknek az előfizetőkhez való eljuttatására a következő lehetőségek jöhetnek számításba.

2.1. Egyéni vétel

A teljes vevő és szétosztó berendezés az előfizető telephelyén és tulajdonában van. Ez műszakilag a legegyszerűbb, az eredeti jelminőséget legjobban megőrző, de fajlagosan a legköltségesebb megoldás is, emellett egyes műhold-típusok (pl. a távközlési illetve szétosztó műholdak) jeleinek vételére jogi megkötések, illetve kizárások is lehetnek. Ennek ellenére — különösen a DBS típusú műholdak vételére — ez feltétlenül szóbajövő alternatíva. Vevőkészülék céljára ennél lehetséges KTV-tuner nélküli, esetleg video bemenettel is rendelkező, normál (VHF—UHF vételre alkalmas) vevőkészüléket használni. Egy ilyen típusú vevőrendszer prognosztizált ára az NSZK-ban, 2000 DM alatt lesz (legalábbis a nagysorozatú gyártás idején). Hazánkban hasonló, a különböző jelenlegi vállalkozók, irreálisan magas áron, 180—200 ezer Ft körül terveznek értékesíteni.

2.2. Közösségi vétel

A szétosztó- és DBS-típusú műholdak közösségi vétele a leggazdaságosabb és ezért valószínűleg a legperspektivikusabb megoldás annak ellenére, hogy a D2—MAC kódolású DBS-vételnél egyes megoldási alternatívákban jelminőség-romlással kell számolni. A lehetőségeket kissé jobban részletezve:

a) A kisközösségi vétel lehetőségei

Mind a műsor-szétosztó, mind pedig a DBS-típusú műholdak kisközösségi (2—8 előfizetőt ellátó vételére alkalmas, az egyéni vételnél gazdaságosabb és a műsorjel minden eredeti jótulajdonosságát

megőrző szétosztási módozat, az egyetlen antenáról és kültéri egységből származó 1 KF frekvenciájú (950—1750 MHz-es) aktív és/vagy passzív jelszétosztó rendszer. E módszer előnye, hogy a vevő költségeinek kb. felét kitevő antenna és más kültéri szerelvények (downconverter) terheit az előfizetők közösen viselik, tehát ez a megoldás az egyéni vételnél lényegesen olcsóbb. Hátránya viszont, hogy az ilyen magas frekvencián történő jelszétosztás csak kis távolságokon belül (kb. 20—40 m, az alkalmazott kábeltípustól függően) oldható meg, kiváló minőségű, ezért nem olcsó szerelvényekkel.

Az ilyen kisközösségi vételnél a közös kültéri szerelvények mellett minden előfizetőnek saját (meglehetősen költséges, komplett) beltéri egységre (csatorna választóra, KF-erősítőre, kép- és hang-demodulátorra, esetleg dekóderre) és (esetleg video bemenettel ellátott) közös TV-vevőre van szüksége. A szóbanforgó rendszer a csatornaválasztás és a demodulálás után képes minden csatornára nézve az eredeti jelminőség visszaállítására. Az egy előfizetőre jutó költségek az egyéni vételhez képest mintegy 30—40%-os megtakarítást tesznek lehetővé. Családi házas és kisebb társasházas települési övezetekben könnyen megvalósítható, bár még 6—8 lakás esetén is meglehetősen költséges megoldás.

Problematicusnak (és költségesnek) látszik a DBS vétel esetén szükséges D2—MAC dekóder, melyhez szükséges IC-készlet a piacon ma (1987-ben) még egyáltalán nem kapható.

b) Nagyközösségi vétel lehetőségei

Lakótelepeken ez a leggazdaságosabb és gyakran az egyedül járható megoldás, de a realizálás előfeltétele a már meglévő KTV-főállomás kibővítése a kívánt számú műhold csatornára (vagy új KTV főállomás építése).

Az általában PAL-kódolású szétosztó (távközlési típusú) műhold-jeleknek az újonnan létesített RF-csatornába történő elhelyezése a közösségi típusú műhold-vevőn kívül -csatornánként egy szabványos modulátort igényel.

A D2—MAC kódolású DBS műholdak jeleinek a szétosztása már lényegesen problematikusabb. Amennyiben megengedhető a D2—MAC kódolás képminőség javító képességéről és változatos kísérrőhang módozatairól való lemondás, sőt bizonyos mérvű képromlás is tolerálható, akkor a főállomáson létesített professzionális műhold-vevő minden egyes D2—MAC kódolású csatornáját demodulálás és dekódolás után PAL- (esetleg SECAM) átkódolásnak kell alávetni, és csak így továbbítható a jel a csatorna-modulátorok illetve a hálózat felé. Ez a minőség-rontó eljárás az ára annak, hogy az előfizetők egyéni műhold-vevő nélkül, a közösséges (VHF- és UHF-sávú) TV-vevőjükkel nézhessék a műsorokat. Ha az épületek ház-hálózata nem alkalmas a csatornaszám növelése miatt esetleg szükségessé váló UHF sávú jeltátvitelre (ami Magyarországon tipikus), úgy a főállomáson csak a KTV különleges alsó és felső kiegészítő frekvenciasávjaiban (134—174 illetve 230—300 MHz) lehet a műhold-csatornákat (korlátozott számban) átvenni.

Ennek vételéhez viszont — előfizetői szinten — KTV-tunerrel ellátott TV-vevő, vagy egyéni illetve házközponti rekonverter szükséges. Magyarországon jelenleg egyik sincs kereskedelmi forgalomban.

Egyelőre teoretikus lehetőség a nagyközösségi rendszerekben a D2—MAC kódolású csatornák 300—450 MHz közti ún. hyper-sávú átvitele, 8 MHz-es frekvenciaraszterben, dekódolás nélkül és az erre igényt tartó előfizetőknél az egyedi dekódolás. Ennek a megoldásnak az egyes előfizetőkre jutó költségei közel járnak a kisközösségi vételi költségeihez, szemben a nagyközösségi rendszerek előfizetőit kevésbé terhelő főállomás-bővítési költségekkel.

3. A hazai lehetőségek

Az előző pontokban ismertetett műszaki megoldások feltételezik a meglévő, kifogástalan minőségű, vagy új, kifejezetten az említett feltételeknek megfelelő szétosztó hálózatok meglétét. Magyarországon ilyenek jóformán nem léteznek, következésképpen nálunk a műhold-vételnek ma a legnagyobb akadálya nem a főállomások kis programkapacitása (ami adott esetben felbővíthető) hanem a szétosztó (mindenekelőtt a ház-) hálózatok rendkívül rossz minősége. Tehát Magyarországon a műholdas műsorok tömeges vétele érdekében — bármelyik közösségi vételi módszert is választjuk — a legelső feladat a ház-hálózatok teljes rekonstrukciója.

Részletesebb vizsgálata előtt ki kell térni egy ezzel kapcsolatos fontos, de eddig nem kellően vizsgált szempontra, nevezetesen a fizetésköteles (ún. pay-tv) csatornák megvalósítási kérdéseire. Természetes, hogy a műhold-csatornák (és más külön szolgáltatások bevétele az előfizetői hálózatokba maga után kell vonjon bizonyos szelektív tarifálási kérdéseket is. Ez vonatkozik egyrészt az új rendszer létesítési költségeinek teherviselési módszerére, másrészt (és főleg!!) a nyújtott új szolgáltatásokat igénybevevők rendszeres fizetési kötelezettségének rendezésére és dokumentálhatóságára. Ezt a problematikát ma a nyugati világban a különböző megoldású, de kellő biztonsági elvárások esetén műszakilag mindig igen bonyolult, számítógépvezérlésű „pay-tv” rendszerek oldják meg általában díjjal, vagy azon az alapelven, hogy az új szolgáltatásokért csak az és annyit fizet, aki és amennyire azt igénybe veszi. (pay per view)

A műszaki megoldások két alap-típus köré csoportosulnak:

- a) a jelek titkosításának a módszere,
- b) a jelek egyedi, címezhető felkapcsolásának a módszere.

Mindkét megoldásban szükség van számítógép(ek) alkalmazására, egyrészt a folyamatok vezérlésére, másrészt pedig a nyilvántartási és egyéb adminisztrációk lebonyolítására. Különösen a b) megoldás az előfizetői hálózatok topológiáját is érinti, nem csak a főállomás kiépítését. Tehát amikor a hazai KTV-hálózatok rekonstrukciója napirendi kérdéssé válik (pl. a műholdas műsorvétel ürügyén) a frekvenciasáv-bővítési, zavarvédelmi, stb. kér-

dések mellett a topológiai kérdéseket is feltétlenül elő kell venni.

Nevezetesen új, vagy felújított hálózatoknál előnyben kell részesíteni az olyan kábelezési rendszereket, melyek biztosítják az egyes előfizetők külön-külön történő kezelhetőségét műszakilag is, pénzügyileg is. Ilyen pl. az ún. „mini-sztár” topológia, azaz olyan (többé-kevésbé intelligens) csomópontok kialakítása a hálózatban, ahonnan már minden előfizető külön kábellel érhető el. Ez a megoldás számos előnnyel rendelkezik:

1. Lehetővé teszi az előfizető-specifikus műsorválaszték biztosítását és ennek megfelelő előfizető-specifikus számlázást;
2. Kizárja a jogtalan műsornézést és a többi előfizető jel-ellátásának zavarását;
3. Megteremti az interaktív távközlési külön szolgáltatások nyújtásának a lehetőségét, egészen az előfizető szintjéig.

Műszakilag lehetséges ugyan a klasszikus fa-ág topológiájú hálózatban az egymás után felfűzött előfizetők számára is dedikált műsorokat biztosítani (pl. a címezett scrambling technikával) de ez nem biztosítja a fentebb felsorolt 2. és 3. előnyöket, és csak kismértékben olcsóbb (ez is csak az egyszerűbb, nem kielégítő biztonságú megoldásnál) mint a kapcsolt ministar rendszer. Akármelyik megoldást is választjuk, szükség van új hálózati elemek (pl. alapsávi scrambler és descrambler, címezhető és/vagy egyszerű előfizetői konverter, RF-modem stb.) és korszerű (video monitorként is használható, KTV-tunerrel ellátott, dekóderrel kiegészíthető) új típusú TV-vevők, valamint hálózati irányítást, ellenőrzést és adminisztrálást végző számítástechnikai hard- és szoftver kifejlesztésére.

4. Következtetések

A 3. fejezetben előadottak szerint a műholdas műsorok eljuttatása a lakosság széles köréhez számos műszaki és szervezési probléma megoldását követeli meg. Ezek:

Műszaki oldalról:

- Minősített műholdvevők kereskedelmi forgalomba hozása,
- Új korszerű lakóházi jelszétosztó hálózatok létesítése,
- A KMJR főállomás kibővítése az új feladatokra,
- Új hálózati építőelemek kifejlesztése a szelektív előfizetői hozzáférés biztosítására,
- Új típusú TV-vevők kifejlesztése.

Szervezeti oldalról:

- A korszerű KMJR-rendszerek és építőelemek (beleértve a műholdvevőt is) gyártásának és minősítésének megoldását,
- A korszerű KMJR-ek létesítését támogató állami illetve tanácsi intézkedések kidolgozása,
- KMJR-rendszereket (beleértve a helyi stúdiókat is) üzemeltető szervezetek létrehozása, szigorúan szolgáltatás- illetve jövedelem-érdekeltségi alapokon,
- A költséges műhold-vételi egységekhez való hozzájutás megkönnyítése (pl. bérleti rendszer révén).