

# Digitális alközpontok használata KTV hálózaton, mint az ISDN egy megközelítése\*

HORVÁTH IMRE  
BHG Híradástechnikai Vállalat  
NEMCSICS ELEK  
Magyar Posta Központja

## ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a KTV hálózatok és digitális alközpontok lehetséges kombinációjával foglalkozik, mint egy lehetséges úttal az ISDN felé olyan országban, mint Magyarország. Először bemutatja a KTV fejlődését Magyarországon, amit egy ésszerű hálózati struktúra leírása követ. Másodszor bemutatja a DIPEX kiskapacitású digitális alközpontokat az abban rejlő különféle szolgáltatások képességével. Ezután a KTV és a digitális alközpontok közös használatát írja le. Végül megadja az ilyen kombinált hálózat megvalósítási tanulmányai-ból levonható néhány előrejelzést.

### 1. Bevezetés

Az ISDN (Integrált Szolgáltatású Digitális Hálózatok) gondolatának feltalálásával, valamint a CCITT-ben előrehaladott állapotban lévő szabványosítási munka eredményeként minden ország próbál utat találni ahhoz, hogy csatlakozni tudjon ehhez az egyértelmű híradástechnikai trendhez. Természetesen a megvalósíthatósági tanulmányok kevésbé fejlett országokban, kevésbé fejlett hírközlési — alapvetően telefon — hálózatokkal valamilyen speciális megközelítést kell találni az ISDN-hez, elsősorban műszaki tapasztalatszerzés céljából. Jelen cikkünkben megpróbáljuk bemutatni a KTV és a digitális alközpontok kombinációjának lehetőségét, mint egy ISDN szellemű megközelítést. Az 1. táblázat általánosságban mutatja a fejlődés jelenlegi állapotát és ezen belül a bekeretezett és félig bekeretezett négyzetek mutatják javasolt megoldásunk lehetséges alkalmazási területét.

### 2. A KTV rendszerek fejlődésének helyzete Magyarországon

A televízió műsorok jó minőségű vétele nagyvárosi környezetben sűrűn beépített modern lakónegyedekben csak nagyközösségi vevőantenna rendszerekkel lehetséges. A vételtechnika ilyen irányú fejlődését gazdaságossági és városesztétikai tényezők, szempontok támogatták. Építésük az 1960-as évek elején kezdődött meg és jelenleg Magyarországon a lakások mintegy 10%-a csatlakozik közösségi vevőantenna rendszerhez. Ezek néhány száztól 20—30 000 lakásra terjednek ki, kábelhálózatuk „fa” struktúrában épült ki, az előfizetői csatlakozók az épület kábelein sorosan helyezked-



### HORVÁTH IMRE

1954-ben végezte el a Kandó Kálmán Híradástechnikai Technikumot, majd 1959-ben a BME Villamosmérnöki Karának híradástechnikai szakán villamosmérnöki diplomát, 1966-ban ugyanitt átviteltechnikai szakmérnöki diplomát szerzett. 1959-ben lépett be a BHG Híradástechnikai Vállalathoz. Átviteltechnikai üzemmérnöki tevékenység után 1967-től a műszaki fejlesztés terüle-

tén különböző vezető beosztásokat töltött be. Jelenleg főmérnöki beosztásban dolgozik. 1959 óta HTE tag, jelenleg az elnökség tagja, és a Híradástechnika folyóirat szerkesztő bizottságának elnöke. Tudományos tevékenységéért 1979-ben „Puskás Tivadar emlékéremet” kapott. Kedvelt szakterületei: a távbeszélő jelzéstechika, a digitális kapcsolástechnika és a szolgáltatások integrálásának műszaki megoldásai.

### NEMCSICS ELEK

Villamosmérnöki diplomáját 1955-ben szerezte meg a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán, ahol televíziótechnikai szakmérnöki diplomát szerzett 1965-ben. Tevékenysége magában foglalja TV adó hálózatok tervezését és közösségi TV vevőantenna rendszerek fejlesztését. A Magyar Posta Központjának fejlesztési főtanácsadója. Magyarországon több televízió adórendszer került üzembehelyezésre műszaki irányítása mellett. Több szakcikk szerzője, melyek magyar műszaki újdonságokban jelentek meg. Je-



lenleg a Híradástechnikai Tudományos Egyesület TV Szakosztályának vezetője. Jelenlegi kedvelt szakterületei a KTV rendszerek műszaki követelményeinek és koncepcióinak kidolgozása, figyelembe véve az ISDN szolgáltatások lehetőségét is.

nek el, tehát tipikusan egyirányú jelszétosztásra alkalmasak.

Az ország nagyobb városaiban 32 helyi televízió stúdió működik, ezek műsorai iránti lakossági igény a rendszerek összevonásához, integrálásához vezet.

A műsorválaszték növelése, a fűzetett csatornák és az épületek üzemeltetését ellenőrző vezérlő diszpécser rendszerek megjelenése a hálózati struktúrák változását követelik meg.

Célszerű a kábelhálózat struktúráját úgy kialakítani, hogy a KTV rendszer minél több távközlési szolgáltatást tudjon nyújtani, tehát a konvencionális műsor szétosztás mellett létrejöhessenek személyek közötti, valamint személyek és gépek közötti kapcsolatok is.

Beérkezett: 1987. VIII. 17. (H)

\* Elhangzott az 5. Világ Hírközlési Fórumon (Genf, 1987.)

A távbeszélő hálózat fejlettsége A televíziózás helyzete	Rendelkezésre álló 64 kb/s-os kapcsolt csatornák. Működnek a digitális központok és átviteli utak	Rendelkezésre áll a kapcsolt távbeszélő hálózat, 'de nem áll rendelkezésre' még minden elem az általános digitalizáláshoz	Fejletlen a hálózat, az új fejlesztés már digitális elven indul
1. Van független KTV hálózat, valamennyi szolgáltatás rendelkezésre áll	Egyenesen elvezet a BISDN-hez	A hálózat digitalizálása-kor esetleg lehet támaszkodni a KTV hálózat adottságaira	Nem fordul elő a gyakorlatban
2. Folyamatosan épül a KTV hálózat földfelszíni, helyi és szatellit programokhoz	Lassú átmenet az ISDN, BISDN úton	A KTV és az előfizetői hálózat együtt építhető	Ahol lehet közös KTV távközlés fejlesztés igen előnyös lehet
3. Még nincs igény a KTV ISDN irányú fejlődés szöles körű kiépítésére		Folyamatos távközlés fejlesztés	Közös építés, tervezés gyorsíthatja a fejlesztést

### 3. Célszerű hálózati struktúra

A pont-pont közötti összeköttetések általában csillag elágazású kábelhálózatokon hozhatók létre, olyanokon, mint amilyen a távbeszélő hálózat. A KTV rendszerben a csillagpont, forgalomtechnikai, áramköri és topológiai szempontok szerinti kiválasztás műszaki-gazdaságossági mérlegelési dönti el. A KTV főállomás, a törzs-, leágazó-, és a bekötő hálózatok klasszikus elrendezése változatlan marad, az egyéni előfizetőket kiszolgáló csillagpont, vagy csillagpontok helye a házatadási pont után, a házhálózatban helyezkedhetnek el. E pontok kapcsolóinak működése az alkalmazott információ jellegétől és az átvitel módjától függ.

A video és hangjelek FDM átvitele mellett egy kijelölt frekvenciasávban TDM időosztású rendszer bevezetése, a KTV főállomáson elhelyezett csatornavezérlővel, nagyszámú adatátviteli csatornát tesz lehetővé, amelyek bármilyen információ átvitel céljaira felhasználhatók. Szolgálhatnak élet- és vagyonvédelmet, épületüzemeltetést, számítógépeket, valamint távbeszélő kapcsolatokat is.

### 4. DIPEX kiskapacitású digitális alközpontok [1]

Ennek a kombinált megoldásnak másik része a kapcsolástechnikai rész, amely a DIPEX kiskapacitású digitális alközpontok továbbfejlesztésére alapozható. Ezért először röviden bemutatjuk magát a DIPEX rendszert.

#### 4.1. Főbb fejlesztési célkitűzések a DIPEX rendszerben

A legmodernebb szolgáltatások megvalósítására alkalmas digitális alközpontcsalád fejlesztési munkájának kezdetén a főbb fejlesztési célkitűzéseket határoztuk meg az alábbiak szerint:

— Mikroprocesszoros tárolt programvezérlés (TPV), amely beépített megbízhatósága folytán nem igényel tartalékolást. A vezérlő egység állandó jelleggel tartalmazza az EPROM-ba írt működtető programokat, amelyek megkönnyítik a rendszer működésének teljes vizsgálatát. Az alközpont programrendszere tartalmaz

za a működtető programok mellett a vizsgáló és karbantartó programokat is.

- PCM alapú időosztásos kapcsolómező, amit egycsatornás kodekek valósítanak meg.
- Hardver és szoftver modularitás kiterjedt alkalmazása a vevői igények leggazdaságosabb megvalósítása érdekében.

#### 4.2. Kapacitás

A vezérlő áramkör működése egy 8 bites mikroprocesszoros tárolt programvezérlésre van alapozva, amelynek programjait EPROM alapú programtárolókban, adatait pedig RAM adattárolókban tároljuk.

A kis alközponti felhasználás leggazdaságosabb megoldásának elérése érdekében az intelligencia egy része a csatlakozó áramkörökben helyezkedik el, és az elosztott kapcsolómezőt egycsatornás kodekekkel valósítjuk meg, amelyek ugyancsak ezekben az áramkörökben vannak elhelyezve.

A DIPEX rendszer tagjai jelenlegi formájukban képesek a 16—100 mellékállomási vonalnyi kapacitástartomány lefedésére. Miután a PCM busz oldali csatlakozás valamennyi egyéni áramkör esetén egységes, a különféle funkcionális egységek nyomtatott áramköri lap szinten felcserélhetők.

#### 4.3. Forgalomfeldolgozó képesség

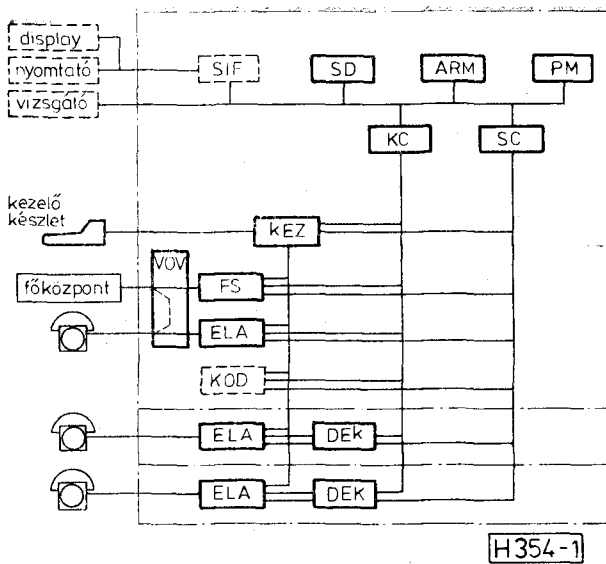
Számításaink és gyakorlati mérési eredményeink szerint a rendszer vezérlő mikroprocesszora csupán maximális terhelhetőségére egyharmadáig van leterhelve a fenti kapacitástartományban, amikor csak hívásfeldolgozással foglalkozik.

A DIPEX rendszer PCM buszra alapozott kapcsolómezőjének forgalomfeldolgozó képessége a teljes kapacitástartományban nagyobb, mint 0,12 erl/port B=0,01 veszteség mellett

#### 4.4. A rendszer funkcionális egységei

A rendszer egyszerűsített funkcionális blokkbiagramját az 1. sz. ábra mutatja.

Az egyes funkcionális blokkok rövidítése, neve és funkciója, valamint a DIPEX rendszer működése az [1]-ben található.



1. ábra. A DIPEX rendszer egyszerűsített funkcionális blokkdiagramja. Jelmagyarázat: SDX — központi vezérlő egység; ARM — adattároló egység; PM — programtároló egység; KC — kodek vezérlő áramkör; DEK — címfekódoló áramkör; SC — letapogató áramkör; SIF — soros interfész áramkör; KEZ — kezelői áramkör; FS — fővonalai áramkör; ELA — mellékállomási vonaláramkör; VOV — vonalváltó áramkör; KOD — kódvevő áramkör

#### 4.5. Minőségi és megbízhatósági szempontok

Az igen szigorú minőségi és megbízhatósági követelmények kielégítése érdekében az alábbi szempontokat vettük figyelembe a fejlesztési munka kezdetén.

Az alkatrészválasztásánál a különböző alkatrészek minőségének egyenszerűsége volt az egyik fő célkitűzés. A választott alkatrészekről rendelkezésre álló információk szerint a kiválasztott készletnek nincs gyenge pontja.

A beépített alkatrészek élettartamának és megbízhatóságának növelése érdekében nagymértékű alultervezést alkalmaztunk a tervezési munka során.

A becslések és az eddig megszerzett üzemi tapasztalatok ismeretében várható, hogy a DIPEX rendszer különböző tagjainak hibaaránya kb. egy hiba/100 vonal/év értékű lesz, ami véleményünk

szerint elfogadhatóan jó érték digitális központok esetére. A jobb megbízhatósági értékek elérése érdekében a gyakorlatunkban szokásos referencia megfigyeléseket már elkezdttük.

A rendszer működési biztonságának javítása érdekében olyan szoftver eszközöket építettünk be a rendszerbe, mint a kézfogásos üzemmód a belső jelzésben, figyelők, időzítők stb. A fentiek mellett nagy gondot fordítottunk a jó karbantarthatóságra, és a rendszer könnyű szervizelésére.

Ezek együttesen jó alapját képezhetik az irodai hírközlés bevezetésének.

#### 5. A DIPEX rendszer továbbfejlesztése az irodai hírközlés befogadására

##### 5.1. A DIPEX rendszerben rejlő képességek

Mint azt korábban említettük a DIPEX rendszer mikroprocesszoros vezérlésének feldolgozóképesége pillanatnyilag csupán maximális feldolgozóképeségének egyharmadáig van kihasználva. Egy másik fontos tényező az, hogy az elosztott kapcsolómezőként használt PCM busz megfelel a CCITT által ajánlott 2048 kbit/s rendszernek. Ily módon szabványos mikroprocesszor vezérelt 64 kbit/s bemenetek állnak rendelkezésre az irodai hírközlés szolgáltatásainak befogadására.

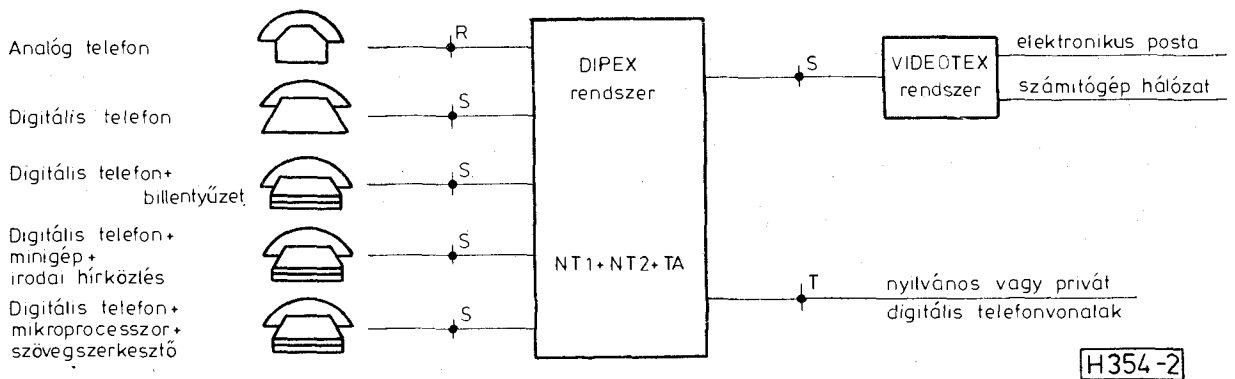
##### 5.2. A DIPEX-re alapozott irodai hírközlő rendszer alapelrendezése

A DIPEX rendszerre alapozott irodai hírközlő rendszer alapelrendezésének egy lehetséges változatát mutatja a 2. ábra.

A jelenleg ismert követelmények birtokában mondhatjuk, hogy a fenti elrendezés alkalmazható, ha egy A/D átalakítót használunk az R referenciapontnál, 2B + D típusú interfészt használunk az S referenciapontoknál és egy 10B + D típusú interfészt a T referenciapontnál.

A DIPEX rendszerhez csatlakoztatott különböző terminálokat a rendszer ezek kategóriái alapján tudja megkülönböztetni. Ezek a terminálok a 2. ábra szerint az alábbiak lehetnek.

Szabványos két- vagy háromvezetékes analóg telefonkészülékek, amelyek a digitális telefon alközpont alapvető termináljai. Digitális négyvezetős analóg telefonkészülékek, amelyek az interfész spe-



2. ábra. A DIPEX rendszerre alapozott irodai hírközlés egy lehetséges elrendezése

cifikációknak megfelelően lehetnek egyedül álló telefonkészülékek, vagy kiegészíthető video display egységgel és az adatterminál céljaira szolgáló billentyűzettel, vagy egy miniszámítógéppel kombinálva irodai hírközlési terminállá alakítható, vagy egy mikroprocesszoros rendszerrel kombinálva felhasználhatók szövegszerkesztési célokra is.

A jövő legfontosabb terminálja lehet az, amely a VIDEOTEX rendszer illesztésére alkalmas, biztosítva ezzel a szabványos VIDEOTEX hozzáférést, amely emellett felhasználható elektronikus posta céljaira, vagy a fő számítógép rendszerhez való hozzáférésre egy megfelelő csatlakozó interfészen keresztül. Természetesen sok más működési mód is megvalósítható a felhasználók igényének megfelelően továbbfejlesztett DIPEX rendszerrel, beleértve a rendszer végközponti és tandem felhasználási módjait is. Ez utóbbiak felhasználhatók a cikkünk témáját képező kombinált hálózatban is.

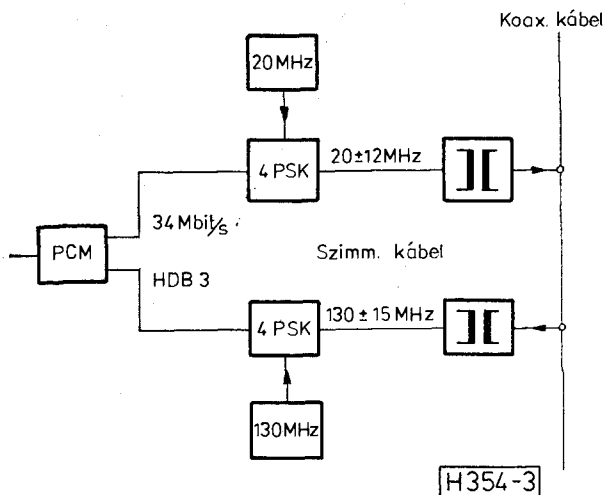
### 6. KTV és a digitális központok összekapcsolási lehetőségei

A ministar kábeltelevíziós hálózat struktúrája megfelel a távbeszélő hálózat bérház-központi elképzeléseinek. Emiatt várhatóan gazdaságos, ha a két létesítmény egymással kapcsolatban van. Minimális kapcsolat az, ha az alépítmény a két rendszer részére azonos, így a fektetési, építési munka a két rendszer között megoszlik. Szorosabb kapcsolatot jelent, ha a kábeltelevízió és a távközlési rendszer azonos kábelben, de külön vezetéken halad. Erre jellegzetes példa a fényvezető kábel, ahol a szabványos 10-fényvezető szálak kábelből 2 szál távközlési célokra van fenntartva. Ez megoldható akkor is, ha egy kábelben több koaxiális cső van.

A legszorosabb a kapcsolat, ha ugyanazt a koaxiális csövet igyekszünk felhasználni KTV és távközlési célokra. Ez esetben azonban gazdasági megfontolások elvégzésére van szükség, mert a külön átviteli út megtakarításával szemben áll néhány többletberendezés beiktatása.

Annak érdekében, hogy a digitális távközlési csatornák széles spektruma ne zavarja a képátvitelt, nem alapsávban, hanem PSK módon kell a távközlési csatornákat átvinni. Így tehát minden leágazási ponton egy fázismodem és egy időrés hozzáférési egység elhelyezése szükséges, ami az átviteli út megtakarítás ellentétele.

Ez utóbbi esetben a KTV fejállomás (stúdió) és a terület tranzit központja egy helyen található. Ebből a pontból kiindulva 34 Mbit/s sebességű HDB-3 kódolású jelfolyam jelenik meg a törzskábel bemenetén. Ezt a jelet 130 MHz vivőjű, 4 PSK rendszerben továbbítjuk az elágazási pontok felé, ahol a törzskábelből időrés hozzáférési egységgel egy 2 Mbit/s rendszer ágazik le (3. ábra). A



3. ábra. Időrés hozzáférés blokk diagramja

bérházközpontban szükséges 704 kbit/s 10 csatornás rendszerek ennek további három részre osztásával állnak elő. Visszirányban a DIPEX bérház vagy alközpont kimenetéről érkező bitfolyamot előbb 2 Mbit/s folyamba kell összefogni, majd a törzskábelben 20 MHz vivőfrekvenciájú 4 PSK rendszerben jut vissza a terület tranzitközpontjához. Ebben a megoldásban a bérházközpont helye egyben a KTV ministar rendszer csillagpontja is.

A rendszer költségeit növeli, hogy a fázismodulált jel spektrumát szűrni kell a két rendszer kölcsönös zavartatásának csökkentése érdekében.

### 7. Következtetések

Ha nincs nagy időtartománybeli különbség a KTV fejlődés és a digitális előfizetői telefonhálózat kialakítása között, a közös tervezési és építési munka gazdasági előnyökkel járhat. Ugyanakkor a módszer lehetővé teszi ISDN projektok létrehozását, melyek korábban kielégíthetők a vevők igényeit, mint azok kielégíthetők lennének a két fentiekben kombinált hálózat független kialakításában.

### 8. Köszönetnyilvánítás

A szerzők őszinte köszönetüket és elismerésüket fejezik ki Dr. Lajtha György professzornak (Magyar Posta Központja) a megvalósíthatósági tanulmányok ösztönzéséért és szakértő tanácsaiért a cikk összeállításában. Ugyancsak köszönet jár a két szóban forgó Vállalatnak a közlés engedélyezéséért.

### IRODALOM

- [1] Horváth Imre: Magyar fejlesztésű kiskapacitású digitális alközpontcsalád. Híradástechnika XXXV. évfolyam 6. szám, 1984.