

# Kísérleti digitális optikai átviteli rendszer Budapesten

DERZSI KATALIN  
Postai Tervező Intézet

Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság a korszerű hírközlő eszközök hazai bevezetése érdekében kísérleti digitális optikai rendszer létesítésével bízta meg a Magyar Postát. A kísérleti összeköttetés célja az, hogy lehetővé tegye mind az ipar, mind a posta fejlesztési elképzeléseinek kipróbálását. A kísérleti rendszer telepítéséhez szükséges rendszertechnikai elképzelések összeállítása és a kiviteli tervek elkészítése a Postai Tervező Intézet feladatát képezte.

A kísérleti rendszeren 480 távbeszélő csatorna átvitelére alkalmas 34 Mbit/s sebességű, impulzuskódmodulált (PCM) rendszerű jelátvitelt terveztünk megvalósítani. Az optikai szakasz impulzusüzemű fényadóból fényvezető kábelből és lavina-fotodióda vevőből épül fel. A betervezett fényvezető kábel 3 pár optikai szálat tartalmaz, egy érpár postai üzemviteli, egy érpár ipari gyártmányfejlesztési kísérlet céljából optikai végberendezéssel van lezárva, a harmadik érpár a másik kettő tartalékául szolgál. A kísérleti rendszert — üzemi körülmények biztosítása céljából — nagy forgalmú távbeszélő központokat összekötő hálózatban célszerű létesíteni. Ennek megfelelően a kísérlet helyéül a Belváros—József—Ferenc távbeszélő központok közötti átkérő viszonylatot választottuk. Ezen központok között jelenleg is számottevő mennyiségű áramkör PCM-rendszerű összeköttetéseken üzemel. Így itt minimális mértékű eszközberuházással az optikai rendszer üzemi jellegű terhelése biztosítható a már meglévő PCM-rendszerek átterhelésével.

A Belváros—József és a József—Ferenc távbeszélő központok viszonylatában létesülő optikai összeköttetés külön-külön is üzemeltethető, de a két viszonylat együttes vizsgálata is megvalósítható közvetlen optikai összekapcsolással, vagy elektromos jellel való visszaalakítás után digitális erősítő (regenerátor) beiktatásával. Az egyes viszonylatokban a fényvezető kábel visszahurkolásával különböző távolságú átvitelek jellemzőinek vizsgálata is megvalósítható. A következőkben a postai létesítési és üzemviteli kísérlet megvalósításának részleteit ismertetjük.

Jelenleg a Belváros—József központok között szimmetrikus kábelben 30 csatornás (primer) 2 Mbit/s-os PCM-rendszerek üzemelnek, amelyek az 1980-ban üzembe helyezett ugyancsak PCM-rendszerű 480 csatornás (tercier) 34 Mbit/s-os mikrohullámú összeköttetéshez csatlakoznak a József központban. A József és Ferenc központ között szintén PCM-rend-

szerek üzemelnek mikrohullámú rendszeren. A szimmetrikus kábeles és a mikrohullámú átvitelnél egyaránt a csatornamultiplexer által előállított 2 Mbit/s-os PCM-jellet nagyfrekvenciás rendezőkeretre vezetjük a rendszerek rugalmas felhasználhatósága, átrendezhetősége érdekében. Szimmetrikus kábeles átvitelnél a nagyfrekvenciás rendezőkereten történő összerendeléssel (vonalillesztő egységhez csatlakoztatással) a digitális jel vonali átviteléhez szükséges illesztést és regenerálást biztosítjuk. Mikrohullámú átvitel esetén a nagyfrekvenciás rendezőkereten történő összerendelés után a max. 16 db 2 Mbit/s-os jelfolyamot 34 Mbit/s-os jellel alakítjuk tercier digitális multiplexer segítségével. A mikrohullámú átvitel PSK-modulációval a 13 GHz-es tartományban történik. A kísérleti optikai rendszer a 34 Mbit/s-os jel előállításáig azonos felépítésű a mikrohullámú rendszerrel. Azonban a digitális multiplexer 34 Mbit/s-os kimeneti pontjait ebben az esetben az optikai végberendezéssel (adó-vevő) kell lezárni. A fényvezető kábelben történő átvitelnél a digitális (elektromos) jel fényjellel alakítását és regenerálását az optikai végberendezés végzi.

A fentiekben részletezett PCM átviteli rendszerek összevetéséből egyértelműen következik, hogy a nagyfrekvenciás rendezőkereten átrendezéssel a 2 Mbit/s-os jelek az optikai rendszerre átterhelhetők, így a kísérleti rendszer üzemi feltételek melletti vizsgálata megvalósítható. Kísérleti célból mindkét viszonylatban egy-egy 2 Mbit/s-os primer rendszer is telepítésre kerül, melyek segítségével a távbeszélő-forgalom zavarása nélkül is lehetővé válik az átviteli jellemzők csatorna szintű vizsgálata. Az elmondottak szerint — a kísérleti primer rendszerek létrehozásához szükséges berendezéseken kívül — az optikai végberendezések és a fényvezető kábelek mellett csak egy-egy pár tercier digitális multiplexer telepítése szükséges, így a meglévő PCM-rendszerek átterhelésével az optikai rendszer számára üzeminek mondható körülmények a Belváros—József és a József—Ferenc viszonylatban biztosíthatók.

Az optikai eszközök szállítására a Posta ajánlati felhívást adott ki. Az ajánlatok értékelése alapján a Belváros—József viszonylathoz a francia LTT cég, míg a József—Ferenc viszonylathoz a nyugatnémet SEL cég szállítja az optikai végberendezéseket és a fényvezető kábelt. Így a két szállító optikai eszközeinek összehasonlítására és versenyeztetésére is lehetőség nyílik. Mindkét szakaszhoz a 34 Mbit/s-os jelfo-

lyamot előállító tercier digitális multiplexert — a budapesti mikrohullámú átkérőhálózathoz hasonlóan — a francia SAT cég szállítja. A kísérleti primer nyaláb előállításához szükséges csatorna- és jelzés-multiplexert a Telefongyár biztosítja.

A jelenleg beszerezhető korszerű fényvezető kábel-ekkel 34 Mbit/s-os jelátvitel esetén kb. 8 km áthidalása garantálható közbülső jelregenerálás nélkül. Így a kísérleti szakaszok bőséges tartalékkal áthidalhatók regenerátor nélkül. (Belváros—József szakasz 2,3 km, József—Ferenc szakasz 5,4 km.) A Belváros—József viszonylatban a megfelelő vételi szint biztosítása érdekében (a túlvezérlés elkerülése céljából) optikai csillapítótag beiktatása vált szükségessé. A SEL cég fényvezető kábelében 4 db rézér is található, melyekkel a távtáplálás és a szolgálati áramkör biztosítható. A vonalszakaszokon a szálak 500—800 méterenkénti összekötéséről kell gondoskodni. Erre a célra speciális kötőberendezések állnak rendelkezésre. A kísérleti szakaszokon a különféle kötési eljárások tanulmányozására is mód nyílik. A kísérleti optikai rendszer berendezéseinek elhelyezéséhez a budapesti átkérő hálózatban az 1980. év során nagy mennyiségben telepített PCM-berendezések számára kialakított helyiségeket vesszük igénybe. A fényvezető kábel részére a kábelalépítmény hálózatban külön csőnyílást biztosítottunk mindkét viszonylatban. Célunk itt is az üzemi jellegű körülmények közötti próba lehetőségeinek biztosítása.

Ezért a kábel védelme érdekében különleges intézkedéseket nem tervezünk, de a jelenleg megszokott fenntartási módszerek mellett mind az lépítményi megszakító létesítményekben, mind a központokba történő bevezetéseknel műanyag védőcső alkalmazását szükségesnek találtuk.

A kísérleti digitális optikai átvitelrendszer remélhetően bizonyítani fogja előnyeit (nagy kapacitás, olcsó ár, érzéketlenség az elektromágneses zavar-  
tatással, a nedvességgel és az öregedést gyorsító környezeti ártalmakkal szemben, fenntartási igénytelenség). E várakozásunk jegyében Intézetünknek az az álláspontja, hogy többközpontos nagyvárosi hálózatokban a központok közötti összeköttetések céljára 15 éves időtávlatban a legalkalmasabb átviteli közeg a 6...30 szál-  
as optikai kábel a megfelelő kapacitású magasabbrendű PCM-multiplexerrel üzemeltetve. Ennek megfelelően elképzeléseink szerint 1995-ben a budapesti átkérőhálózat gerincét a kiemelt, nagy forgalmú központok között nagy átviteli sebességű digitális rendszerekkel felszerelt optikai nyalábok alkotják. Természetesen a közepes kapacitású mikrohullámú irányok és a kis kapacitású PCM-rendszerek, valamint a fizikai átvitel sem nélkülözhető. Egyéb alkalmazhatósági lehetőségeket (helyközi hálózat, előfizetői rendszerek) illetően az elkövetkező években a berendezések technológiai fejlesztésében elért eredmények fognak dönteni. Itt jelenleg még számos gond látszik.