

Beszámoló az ICDS8 konferenciáról

1. Bevezetés

Az ICDS8 (8th International Conference on Digital Satellite Communication) konferenciát 1969 óta három évenként rendezik meg az INTELSAT és különböző fejlett nyugati országok űrtávközléssel foglalkozó szervezeteinek rendezésében. A konferenciák célja, hogy az első INTELSAT műholdak rendszerbeállításától kezdve publicitást és támogatást adjanak a digitális űrtávközlésnek, az ebben a témában dolgozó szakembereknek, intézeteknek, vállalatoknak. Úgy is mondhatjuk, hogy a digitális űrtávközlés business-ben érdekelték a fenti konferenciákon rendszeresen beszámolhatnak saját eredményeikről, új típusú szolgáltatásairól és megismerhetik mások eredményeit. Az űrtávközlési szolgáltatásait összevetve a hagyományos földfelszíni távközlési szolgáltatásokkal, az a jellemző, hogy azokkal versenyképes illetve kiegészítő megoldásokat ad, valamint eredetien új távlatokat nyit. (Pl.: mobil, tengeri, repülési szolgáltatások). Az ICDS8 konferenciák témáiban és eredményeiben nyomon követhetők ezek a megállapítások.

2. Az ICDS8 konferencia

Az ICDS8 konferencia az INTELSAT, a France Telecom és az F.C.R. (France Cables et Radio) szervezésében Franciaország tengerentúli megyéjében, Gadeloupe-on került megrendezésre.

A konferencián 17 országból 114 előadás hangzott el, a résztvevők listáján 322 fő szerepelt. A szocialista országok részéről a Szovjetunióból és Magyarországról

ról érkezett egy-egy előadás, a szovjet szerzők azonban nem jelentek meg a konferencián. Az előadások 1989. április 24-27. között kerültek megtartásra eléggé fesztett ütemben, 22 szekcióban. Az előadások és a tájékoztatás szervezéséről csak felsőfokon lehet szólni. Jellemző volt a videó és TV-technika széleskörű alkalmazása, amely megkönnyítette a párhuzamos szekciókban folyó előadásokról való tájékozódást. A konferenciával párhuzamosan folyó technikai kiállításon meg lehetett győződni az egyes előadásokhoz kapcsolódó eredmények gyakorlati hasznosításáról is.

3. Hogy jutottunk el az ICDS8 konferenciára?

A Távközlési Kutató Intézetben kifejlesztett SCPC-PCM-QPSK csatornaképző (INTERCSAT) berendezés, amely kis forgalmi irányú, földrajzilag távoli országok között műholdas telefonátvitelt tesz lehetővé, az Interszputnyik Nemzetközi űrtávközlő Rendszer modernizálásának az előfutára. A növekvő forgalmi igények, valamint a teljesítménykorlátos műholdas távközlési út rendelkezésre álló kapacitásából adódó elmentmondás feloldására kezdtünk el foglalkozni egy új típusú, gazdaságos, az INTERCSAT rendszer bázisán kialakítható, az átviteli kapacitást növelő csatornaképző kidolgozásával.

Munkánkban alapul vettük a kissebességű beszédkódolás legújabb eredményeit, amelyek a CCITT G.721-es ajánlásában találhatók. Az említett ajánlás tartalmazza a 32 Kbit/sec-os ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation) kódolási eljárást,

melynek megvalósításához szükséges eszközök – a PCM-hez hasonlóan – a világszerte beszerezhető, illetve szükség esetén jelfeldolgozó processzorokkal realizálhatók. A 32 Kbit/sec-os ADPCM kódolás a hagyományos 7 bites SCPC-PCM-QPSK rendszerekkel összevetve azonos minőség mellett csaknem felére csökkenti a szükséges átviteli sebességet, ami azonos sávban kétszeres számú telefoncsatorna átvitelét teszi lehetővé. Az általunk javasolt megoldás lényege az, hogy két ADPCM kódolású telefoncsatornát időosztású keretszervezésben az SCPC-PCM-QPSK átvitelhez kidolgozott burst üzemi QPSK modemen keresztül vizsgáljuk át. Mivel így egy vívőn két független telefoncsatorna jelének átvitelét valósítjuk meg, DCPC (Double Channel Per Carrier) átvitelről beszélünk. A telefoncsatornák függetlensége esetünkben azt is jelenti, hogy beszédaktivizált üzemmódban az időosztásos keretszervezésnek megfelelően vívőkisugárzás csak az aktív csatornák idején történik. Ezzel a műholdas átvitel energetikai lehetőségeit optimálisan használjuk ki, és az átviteli kapacitást a hagyományos SCPC-PCM-QPSK átvitelhez képest minimálisan megkétszerezük.

A konferencia szervezőbizottsága újszerűnek és érdekesnek találta a kis forgalmú összeköttetések kapacitás bővítésére javasolt megoldásunkat [1] és pozitív döntésének megfelelően kaptunk meghívást az ICDSC8 konferencián történő részvételre.

4. Szekciók és előadások az ICDSC8-on

A konferencián 114 előadás hangzott el, az előadások négy napon keresztül 22 szekcióban kerültek sorra következő témacsoportosításokban:

- Intelsat VI SS-TDMA rendszer;
- Beszéd- és képkódolás;
- VSAT hálózatok (2 szekció);
- Interferencia problémák;
- Adatátviteli protokollok;
- Hibajavítás;
- Adatátviteli rendszerek: jelen és jövő;
- Perspektív MODEM-ek;
- Igény szerinti hozzáférésű TDMA rendszerek;
- TV és hang műsorszórás;
- Költség és versenyképesség;
- Mobil műholdas rendszerek;
- Hálózatszervezés és üzemeltetés;
- Műholdon történő jelprocesszálás;
- DCME (2 szekció) (Digital Circuit Multiplication Equipment: Digitális Csatorna-Többszöröző berendezések);
- Rendszer fejlesztés és fejlődés (*);
- Felhasználói igények és rendszerkísérletek;
- Rendszer modellezés és számítás;
- A földi és az űrtávközlő hálózat integrálása;
- Műhold bázisú jelprocesszálás, műholdak közötti kommunikáció;

Látható, hogy a konferencia munkája a műholdas távközlés minden témakörére kiterjedt. A magyar előadás a (*)-gal jelölt szekcióban hangzott el. A cikkekben foglalt hatalmas mennyiségű információnak csupán vázlatos bemutatására tudok szorítkozni, mivel a párhuzamosság miatt csak a szekciók egy részét volt alkalmam látogatni. Néhány általánosság megfogalmazása után vázlatosan áttekintettem a konferencia témáit, majd azokat a szempontokat próbálom összefoglalni, amelyek megítélésem szerint számunkra is lehetőséget adnak arra, hogy eséllyel vegyünk részt az új távközlési szolgáltatásokat nyújtó nemzetközi tevékenységben.

Az ICDSC7 konferencia óta eltelt időben a leglényegesebb előrelépések a TDMA technika gyakorlati alkalmazása terén mutatkoztak. A három évvel ezelőtti beszámolók napjaink realitásai, és a fejlődésre jellemző, hogy az ICDSC8-on már a második generációs TDMA-ról, a Satellite Switched TDMA (SS-TDMA)-ról hallhattunk előadásokat.

Az IDR (Intermediate Data Rate) vívők Intelsat rendszerben történő bevezetése újabb mérföldkő volt a digitális űrtávközlésben. Alkalmazásuk a TDMA kiegészítőként várható olyan átviteli irányokban, ahol a kis kapacitás, illetve a nagy kapacitás, de kis összeköttetés igényű alkalmazás jellemző. Várható, hogy a TDMA és az IDR az elkövetkező években fokozatosan kiszorítja az analóg rendszereket a DCME (Digital Circuit Multiplication Equipment) berendezések használatának következményeként. Ezekben a berendezésekben a digitális beszéd interpoláció (DSI) és a kisebbességű beszédkódolás (pl.: 32 Kbit/sec ADPCM) együttes alkalmazásával az átvitt információ 4-5-szörös koncentrációja valósítható meg a hagyományos PCM csatornához képest. Beszámoltak olyan törekvésekről is, amelyek a fenti berendezést 16 Kbit/sec ADPCM alkalmazásával kívánják kialakítani további koncentráció elérése érdekében.

Az ISDN típusú szolgáltatások megjelenése az űrtávközlő rendszerekben és az ISDN fejlődése a földi hálózatokban motiválja az űrtávközlő hálózatok földi rendszerekbe történő integrálását. Ehhez a témához szorosan kapcsolódva foglalkoztak a hatékony adatátviteli protokollok lehetséges kialakításával.

A földi és a műholdas átvitel integrálására érdekes példát jelent az a megoldás, amikor kis forgalmi irányú túlerhelt földi hálózatok kiegészítésére igény szerinti hozzáférésű TDMA rendszert használnak.

A műholdas áramkörök használatának minél szabadabb és tervezhetőbb kihasználására jelentek meg az IBS és SMS előírások, amelyek zárt és nyitott rendszerek kialakítására adnak lehetőséget. A felhasználók, vagyis a távközlési szolgáltatást nyújtó szervezetek olyan rendszerek kialakításával jelentek meg az utóbbi három évben, amelyek versenyképességükkel a földi hálózatok riválisai, illetve eredetien új szolgáltatásaikkal azok kiegészítői. Ezek közül számunkra is fontosak lehetnek a mobil és a VSAT (Very Small Aperture

Termination) rendszerek. Három szekció teljes mértékben, több pedig kapcsolódóan érintette ezeket a témákat. A digitális távközlés, így az úrtávközlés fejlődése és térnyerése nem választható el a digitális jelfeldolgozás gyors fejlődésétől, amelynek során hatékony VLSI áramkörök megjelenésével olcsón realizálhatók komplex feladatok. Ez különösen jellemző a digitális képfeldolgozás, hibajavító kódolás és a modem technológia területén. A digitális rendszerek integrálása, a fenti hatékony rendszerek megjelenése az áramköri szimulációk és diagnosztikák fejlődését is megkövetelik. A konferenciákon a jelen eredmények és a várható közeljövő felvázolása mellett mindig távolabb is tekintenek. A szolgáltatások bővítése fejlett áramköröket követel az úrtávközlésben is, különös tekintettel az új típusú műholdakra. Két szekció is foglalkozott azokkal a lehetőségekkel és tervekkel, amelyek a műholdon történő jelfeldolgozási-kapcsolási feladatokkal (On-Board Processing) és a műholdak közötti kommunikációval (Intersatellite Links) kapcsolatosak. A szakértők szerint az On-Board Processing-gel kapcsolatos eredmények rendszerbeállítása nem valószínű 2000 előtt, azonban az ebben rejlő lehetőségek jelentik az úrtávközlés versenyképességének legkeveset feltett területét.

5. Jövőbeni lehetőségeink

A fenti vázlatos felsorolás talán szemléltette, hogy milyen szerteágazó és hatalmas területen folyik az úrtávközlés kutatása és fejlesztése. Csak hatalmas, tőkeerős cégek vagy országok engedhetik meg maguknak azt a luxust, hogy a teljes skálát lefedjék. Felvetődik a kérdés, hogy egy kis ország vagy egy TKI méretű kutatóintézet milyen területen és milyen feltételek mellett léphet versenybe ezen a tág lehetőségeket kihasználó, de szigorú piacon? Nyilvánvaló, hogy szűk területeken, figyelembevéve a követő jellegű fejlesztéseket, és azt a tényt, hogy különböző okok miatt (pl.: Magyarország nem tagja az INTELSAT-nak) nem vagyunk benn a szakma vérkeringésében sem. (Eredményeink értékét csak növeli, hogy a fentiek ellenére elismerésre méltó produktummal tudunk kiállni a nemzetközi megmérettetés elé.)

Megítélésem szerint a mobil úrtávközlési és a VSAT rendszerek képezik azt a területet, amelyen a jövőben piacképes termékkel állhatunk elő. Mindkét rendszer alapjaiban azonosnak tekinthető, különbözőségük a velük kialakított szolgáltatásokban rejlik.

A következőkben kissé részletesen szeretnék a VSAT rendszerekről beszélni.

A VSAT a nagyon kisméretű földi állomások egy fajtája, amelyek könnyen a felhasználók igénye szerinti helyszínre telepíthetők egy olyan távközlési hálózat részeként, amely általában egy nagyméretű földi állomás köré települ, és általuk a kétirányú integrált távközlési információszolgáltatás széles tartománya megvalósítható. A VSAT-ok kialakulása mögötti hajtóerőt a pia-

ci igények, a technológiai haladás és a távközlési monopóliumok megszűnése jelenti. Ami a technológiai haladást illeti, itt azok az eredmények teremtették meg a fejlődés lehetőségeit, amelyeket az elmúlt években a hatékony mikroprocesszorok, LSI-alapú FEC kodekek és modemek (Variable rate), Ku sávbeli rádiófrekvenciás áramkörök, antenna miniaturizáció, csomagátvitel, hatékony többszörös hozzáférésű protokollok és protokoll egységesítés terén jelentek meg. A VSAT távközlési hálózatokban ezen eredmények kombinációjával hatékony, forgalomadaptív, nagy sebességű, kis költségű összeköttetések alakíthatók ki, melyek biztosítják a felhasználók számára a költségállandóságot, a költségek ellenőrzését, a hálózatszervezés flexibilitását, függetlenségét, relatíve nagyobb érzéketlenségét a távközlési környezet gyors változására.

A napjainkban létező VSAT hálózatok lényegében háromkategóriára oszthatók.

- a, műsorszóró típusú (pont-többpont rendszerek)
- b, pont-pont rendszerek
- c, interaktív (kétirányú) rendszerek.

Az a, ponthoz tartozó rendszereknél egy központi földi állomás (HUB) videót vagy program minőségű hangot vagy csomag típusú adatot illetve az előzők egy alkalmas kombinációját sugározza az összes távoli csak vevő VSAT-ok mindegyike vagy egy kiválasztott csoportja számára (pl. TV műsorszórás).

A b, ponthoz tartozó rendszerek egy-egy kétutas hang-, adat-, képátvitelt tudnak szolgáltatni két VSAT között, központi állomás igénye nélkül.

A c, ponthoz tartozó esetben az interaktív/batch kétirányú hangadat-video szolgáltatásoknak nagyon széles spektrumát kielégítő rendszereiket találjuk, melyeknél nagy számú intelligens VSAT kommunikál egy központi állomással (csillag topológia) vagy egy központi állomáson keresztül egymással (hálótopológia). A piacon jelenleg alkalmazott rendszerek vagy fázis-modulációt, (Ku sáv) vagy direkt szekvenciális szórt spektrumú technikát (C sáv) használnak. Míg az utóbbi vonzó kis adatsebességeknél és kis forgalmú alkalmazásokban, addig az előbbi sokkal szélesebb tartományú átviteli sebességeket igénylő alkalmazásokat képes támogatni, (pl. 128 Kbit/sec-ig) és jobban alkalmazkodik a forgalom változásaihoz. A tipikus VSAT rendszerbeli antennaátmérők 1,2-1,8 m tartományban és a teljesítményerősítők 1-3 W-osak. Jelenleg a legtöbb hálózat csillagtopológiájú.

Az VSAT-ok gazdaságosságának egyik döntő forrása a közös áramkörökön való osztozkodás. A központi állomás irányú (inbound) vivőkörhöz való hozzáférés véletlenszerű, míg a visszairányú (outbound) válasz nagysebességű TDM vivőn érkezik. A központ felé irányuló vivő a kisforgalmú TDMA egy formája, amely a forgalom típusaihoz adaptívan tervezett hatékony hozzáférési protokollal rendelkezik. Az aktuálisan használt protokoll az üzenetek típusai, hossza és az eltérhető átviteli késleltetések határozzák meg. Az

adaptív hozzáférési protokollok maximalizálják az átvitel hatékonyságát és hozzájárulnak nagyszámú VSAT kiszolgáláshoz. Ez maga után vonja azt, hogy ilyen hálózatban a felhasználási költségeket gyakorlatilag a VSAT-ok költségei határozzák meg, mivel a közös hasznosítás miatt a rendszer közös költségei (központ, transzponder) a teljes költség töredékét képezik.

Napjainkban egy komplett VSAT (alapsávi, illesztés, modem, U.D konverter, erősítők, antenna) összköltsége 6-12 ezer dollár között mozog. Egy komplett hálózatban számuk több százra tehető. Gazdasági számítások szerint azonos szolgáltatást nyújtó földi hálózatokkal szemben 20-25% költségmegtakarítás érhető el. Melyek azok a felhasználási lehetőségek, ahol nagyon vonzó a VSAT-ok alkalmazása? A VSAT-okkal kialakított távközlési rendszerek áthidaló megoldást kínálnak az ipar és az üzleti élet nagy része számára a távközlési problémáik megoldására a földi távközlési infrastruktúra fejlettségétől függetlenül, de különösen olyan helyen, ahol az infrastruktúra szegény vagy egyszerűen hiányzik. Potenciális felhasználó a kereskedelem, bankhálózat, ügynökségek (újság stb.), számítógépipar, építőipar (több telephely), mezőgazdaság, kormányzat, szállítási vállalatok, stb. A VSAT-okkal ezek mindegyike számára privát hálózat kialakítása válik lehetővé és olyan szolgáltatások biztosíthatók, mint:

- az üzletmenettel kapcsolatos tranzakciók követése,
- megrendelések feladása,
- hitel ellenőrzés (hitelkártya nyilvántartás),- információ szolgáltatás,
- helyfoglalások,
- leltárnyilvántartás,
- adat transzfer,
- faximile szolgálat,
- postai szolgáltatások,
- digitalizált hangátvitel,
- komprimált videóátvitel...stb.

Ha a már említett űrtávközlési kutatási-fejlesztési tevékenységek (On-Board Processing, ISL, nagy teljesítményű tűnyalábok, nagyfrekvenciás műholdak, VLSI relaizációk stb.) elérik az alkalmazásbavételi stádiumot, a VSAT méretek és költségek további csökkenése várható. Egyes vélemények szerint a VSAT-ok (és mobil változataik) terén elért fejlesztések újabb lökést adtak az űrtávközlés térnyerésének.

Történelmileg tekintve a VSAT-ok kialakulása az USA-ban kezdődött el. A gyors fejlődést több tényező motiválta:

- növekedett az igény a vállalatokon belüli rugalmasan szervezhető és megbízható adatkommunikációra, ami a termelés és az árusítás eltérő helyszínéből és a számítógépek minden szinten történő alkalmazásából adódott,
- a már említett technikai fejlődés és flexibilitása,
- a távközlés deregulációja.

Európában a magánkézben lévő hálózatok elterjedésének jelenlegi alacsonyabb szintje szakértők szerint a távközlés gazdasági és szervezési struktúrájának eltérő voltával magyarázható. A jövőben azonban különösen az Európai Közös Piac egységesítésével a multinacionális vállalatok száma növekedni fog és az információs szükségleteik is módosulni fognak. Az európai távközlési hálózat egyenlőtlen fejlettségével és országokénti elkülönültségével szemben a műhold bázisú hálózatok, mint pl. a VSAT-okkal kialakítható hálózatok nyilvánvaló megoldást nyújtanak számos, Európára kiterjedő részvénytársaságnak a hatékony információs hálózat kialakítására. Egy EUTELSAT felmérés igazolta a VSAT-ok alkalmazásának előnyeit mind nemzeti, mind nemzetközi szinten. Várható, hogy először a nemzeti köztársaságok feloldásával a nemzeti hálózatok fognak elterjedni. A nagy műhold üzemeltető szervezetek (EUTELSAT, INTELSAT, INTERSZPUTNYIK) távközlési kapacitásokat biztosítanak a várhatóan dinamikus fejlődés számára.

A mobil űrtávközlési rendszereknek három csoportját különböztetjük meg: a földi, a légi és a tengeri mobil űrtávközlési rendszereket. A mobil rendszereket természetesen tekinthetjük úgy is, mint a VSAT-ok kerékre, szárnyakra vagy hajóra szerelt változatát. Igazából a mobil rendszerek azok, amelyek szolgáltatásai egyedülállóak, a földi hálózatokkal nem pótolhatók. Ezen rendszerek kialakítását a repülés, a hajózás és a földi szállítással kapcsolatos feladatok motiválták a VSAT-oknál elmondottakkal összhangban. Gondoljunk például egy Hungarokamion jellegű, Európára kiterjedő szállítási vállalatra. A gazdaságos üzletmenet érdekében távközlési infrastruktúrával nem rendelkező helyen meghibásodó nagy értékű romlandó árut szállító kamion megsegítését csak akkor lehet hatékonyan megoldani, ha a távoli központtal kommunikálni tud. Ugyancsak egy hatékony kommunikációs rendszer tud lehetőséget teremteni a gazdaságos fuvarútvonal kialakítására is. Ezt szolgálják a mobil űrtávközlési rendszerek. Mobil rendszerek egy fajtáját dolgozta ki az INMARSAT, amely felmérése szerint százvezekben mérhető a várható felhasználók száma Nyugat Európában.

Látható, hogy mind a VSAT-ok, mind a mobil űrtávközlő rendszerek nagy jövő előtt állnak és az ezekkel való foglalkozás több mint követő fejlesztés, hiszen az ilyen rendszerek elterjedésének kezdetén állunk. Az aktuális rendszerek kialakítását bizonyos szolgáltatás igény motiválja, amely többféle, azonos funkciójú berendezés segítségével valósítható meg. Komoly szerepet kell szánni a jövőben a rendszertechnika azon fajtájának, amely a felhasználói igény és az alkalmazandó berendezésen kialakítható rendszer között teremt kapcsolatot. Ez komoly, nem hardware-t igénylő munka, amire potenciális szellemi kapacitással rendelkezünk. A berendezések kialakítása a digitális jelfeldolgozástól, a mikroprocesszoros, a KF áramkörök alkalmazásán keresztül a mikrohullámú berendezéseket

kompletten foglalja magában. Lényegileg elmondható, hogy egy berendezést egy helyen készítenek és különböző gyártók részegységei általában nem összeszerelhetők (bizonyos kivételtől eltekintve). Az ilyen berendezések fejlesztése az elektronika széles spektruma fejlődésének ad lökést. Intézetünkben megvan a potenciális lehetőség egy ilyen feladattal történő szembenézésre. Természetesen szorító kényszer az olcsóság, mert ez a versenyképesség egy komoly tényezője, és a felkutatott, javaslatokkal mozgásba hozott piac megléte, mert ez biztosíthatja a nagy darabszámú gyártást, ami lehetővé teszi a BOÁ-k alkalmazását, így az olcsó előállítás. Látható tehát, hogy a jövő olyan berendezéseké, amelyekkel komplett szolgáltatást lehet kielégíteni vagy megfordítva egy szolgáltatási igény komplett berendezést feltételez. Ebben az összefüggésben is komoly szerepe van a fentebb említett rendszertechnikai tevékenységnek.

Mivel a fentiekben ismertetett berendezések kifejlesztéséhez vagy ilyen berendezésekkel kialakítható rendszerek megvalósításához véleményem szerint Intézetünkben megvan a kellő szellemi és technikai kapacitás, továbbá a fenti berendezéseket növekvő mértékben fogják alkalmazni bel- és külföldön egyaránt, úgy vélem, hogy a jövőben ezen a területen piacépes termék létrehozására nyílt lehetőségek. Ezt megkönnyítené, ha fenti témában járatos nyugati céggel a harmadik piacon (pl. Szovjetunió) történő együttműködés lehetőségét keresnénk.

6. Konferencia közti tevékenységek

A konferencia szüneteiben illetve a rendezők, valamint a Hughes Network System és a Hughes Aircraft System International által rendezett fogadásokon alkalmam nyílt kapcsolatot teremteni a konferencián résztvevők közül néhány előadóval. A beszélgetések során igyekeztem előzetes publicitást teremteni a munkánknak, valamint pontosabb információt kapni néhány, az előadások során elhangzott témáról. Bár egyedül voltam, de a programok zsúfoltsága feledtette az egyedülletet. A szekcióm elnökének, Dr. Peter P. Nuspl-nak (INTELSAT) köszönhetően olyan társaságnak lehettem a résztvevője, akik már régóta ismerősen üdvözlik egymást ezen a konferencián.

Úgy érzem, hogy tevékenységemmel és előadásunk ismertetésével szimpátiát és érdeklődést ébresztettem munkánk iránt. Cikkünket érdekesnek találták, az előadásomhoz sokan gratuláltak. A konferenciával párhuzamosan folyó technikai kiállításon a következő cégek vettek részt: Matra, IBM, Walton, France Telecom,

Polycon, Aerospatile, SNEC, Signatron, France Cables et Radio, Alcatel, Eutelsat, CNES, Hughes Network System, ECI és Satel Conseil. A fentiek közül a számomra legérdekesebbek közül emelek ki néhányat.

Az SNEC és a CNET cégek az INMARSAT alkalmazására kifejlesztett mobil rendszereket mutattak be, és az előadásokban ismertették a velük folytatott rendszerkísérletek eredményét. A Hughes Network Systems IDR/IBS alkalmazásra készített univerzális modemet, ISBN (Integrated Satellite Business Network) kialakítására alkalmas VSAT-ot, valamint mobil földi terminált mutatott be. Az Alcatel cég Pointe-a-Pitre és Párizs között létesített műholdas átviteli utat, amelyen nemzetközi távhívást is le lehetett bonyolítani. Ezen mutatta be a DCME berendezését, és a hozzá kapcsolt IBS, SMS és IDR alkalmazásokra kifejlesztett univerzális modemet. Továbbá kiállított az EUTELSAT II. programhoz készített műhold modellt, és különféle földi állomásokat. Itt elsődlegesen az univerzális modemről érdeklődtem és megismerkedtem néhány áramköri kialakítással. Az IBM cég PS2 számítógépén tárolt, digitalizált és komprimált kép 64 Kbit/sec átvitelének egy alkalmazását mutatta be. Az Aerospatile és a Matra műholdak makettjeit és mikrohullámú műholdas berendezéseket állított ki. Az EUTELSAT azokat a lehetőségeket mutatta be prospektusok segítségével, amelyeket az EUTELSAT II. műhold fellövése jelent. (Meg kell jegyezni, hogy Magyarország a fellöendő műhold ellátási zónájába fog tartozni.) A Polycom az információszórásra kifejlesztett VSAT rendszerét állította ki, amelyről részletes előadás hangzott el.

7. Összefoglalás

A beszámolómban összefoglaltam az ICDSC8 konferencián szerzett élményeim és ismereteimet. Összefoglaltam azokat a gondolatokat, amelyek véleményem szerint a hazai távközlési ipar számára jelentőséggel bírnak. (VSAT, mobil úrtávközlés). Végezetül mindenkinek köszönetet mondok, aki hozzájárult az előadásunk elkészítéséhez és a konferenciára történő kijutásomhoz.

Pápics József

Távközlési Kutató Intézet

IRODALOM

- [1] J.Pápics, I.Kaszavitz, L.Fürjes, T.Henk and G.Szarka: SCPC Terminal Equipment Applying ADPCM Encoding for the Intersputnik Global Satellite Network TKI, HUNGARY. ICDSC8 proceedings. pp 679-685.