

AFRIKA A GLOBÁLIS TÁVKÖZLÉSI-INFOKOMMUNIKÁCIÓS TÉRBEN*

Erdősi Ferenc DSc
emeritus tudományos tanácsadó
MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont,
Regionális Kutatások Intézete, Pécs
erdosi@rkk.hu

Bevezető gondolatok

Földünk legelmaradottabb kontinensének helyzetét a századunk elejéig tartó (abszolút és – a többi világrészekhez képest – viszonylagos értelemben vett) pozícióromlás tette aggasztóvá. A lecsúszási folyamat haladássá való megfordításához esélyt önmagában az anyagi termelés számottevő és környezetileg is fenntartható növelése, valamint a demográfiai „bomba” hatástalanítása nem teremt, ha nem társul hozzá azoknak a (tágabb értelemben vett) kommunikációs (közlekedési-távközlési) interkontinentális infrastruktúráknak a megfelelő szintű kiépítése, fejlesztése, melyek elengedhetetlenek a globális gazdaságba való integrálódáshoz, a világpiacok és más kultúrák fizikai és infokommunikációs eszközökkel való

eléréséhez. Korunkban a más világrészekkel való kapcsolat kiemelkedő fontosságát jól jelzi, hogy Afrika távközlési bevételeinek átlagosan a 80%-a az interkontinentális szolgáltatásokból származik (egészen hasonlóan a tengeri szállításához és légi közlekedéshez), mivel a többségükben igen szegény afrikai országok között, sőt többnyire az egyes országokon belül a tartományok között is gyengék a gazdasági/kulturális kapcsolatok és így az egész kontinens interakció rendszere erősen kifelé orientált.

E cikkben kizárólag a más világrészekkel összeköttetést teremtő távközlési infrastruktúra kialakulásának vázolására és az általa lehetővé vált (a tér/idő konvergenciához vezető) infokommunikációs szolgáltatások jelentőségének érzékeltetésére szorítkozunk.

* A szerző Afrika távközléséről írt tanulmányának első része

Távközlési/hírközlési szempontból az „előglobalizáció” a földrészeket összekapcsoló távírókábelekkel kezdődött a 19. század második felében, hogy az 1950-es évek derekától a tenger alatti hagyományos távbeszélő kábelek alkalmazásával kiegészülve az 1960-as évek közepén, az első műsorszóró műhold fellövésével véget érjen. A műsorszórás, majd a digitális infokommunikáció meghatározó eszközei a szákszámra Föld körüli pályára állított műholdak és a sávzélesség-kapacitásban már vezető szerepet játszó fénykábelek lettek. A tengeralatti és szárazföldi fénykábelek (az 5. Kondratyev-hullám bázis-infrastruktúrájaként) már az „érett globalizáció” *conditio sine qua non*-jainak szerepét töltik be (Erdősi 2000).

1. A más világrészekkel kialakított vezetékes kapcsolatok

1.1. A tengeralatti rézerű távíró- és távbeszélőkábelek által teremtett összeköttetések

Afrika távközlési eszközökkel elérése sokáig csak az európai gyarmattartó birodalmak számára volt fontos követelmény, elsősorban a hatalomgyakorlással kapcsolatos (politikai-gazdasági-katonai) információk gyors eljuttatása érdekében. Postahajók ugyan már a 19. század derekán is rendszeresen közlekedtek a legnagyobb brit, francia, portugál kikötők és a gyarmatok között, de a hosszú (szélső esetekben 20–30 napos) menetidő következtében a levelekben eljuttatott információk hírértéke erősen diszkontálódott, ezért a megkésett hírekre való reagálások gyakran a megkésettségük miatt

nem voltak szerencsések. A gyarmatbirodalmak vezető politikusai korán felismerték az interkontinentális távközlésben rejlő lehetőségeket, tisztában voltak azzal, hogy mit jelenthet az eseményekről (bennszülöttek lázadásairól, a gyarmati katonaság akcióiról, az ültetvények állapotában rendkívüli időjárási események hatására bekövetkezett – a szállítási szükségleteket is befolyásoló – változásokról stb.) küldött tudósítások gyorsasága. A brit világbirodalomban magasra pozícionált Egyiptomtól Dél-Afrikáig tartó összefüggő afrikai gyarmatrendszer kialakításában kiemelkedő érdemeket szerzett Cecil Rhodes szerint: „A vonat az én kezem és a távíró az én hangom” (Rhodes 1898).

A Rhodes által tervezett, a kontinenst É–D irányban átszelő Cap–Kairo vasút ugyan nem valósult meg, mint ahogyan a hasonló viszonylatú transzkontinentális távíró vezetéknek is csak néhány szakasza készült el, viszont már a 19. század utolsó harmadában megkezdődött a tengeralatti távíró rézkábelek lefektetése Európa és Afrika (közeli és távoli partjai) között. Az első lépést ugyan a franciák tették meg a Párizst Algírral összekötő transzmediterrán – szárazföldi/tengeralatti – kábelrendszer létrehozásával, de az igazi erőpróba a britekre várt a mély óceánokban lefektetett sok ezer km-es *monstre* távközlési rendszerek kiépítésével. A Brit Világbirodalom szempontjából kiemelt stratégiai jelentősége volt a Szezei-csatornán át a Távols-Kelettel összeköttetést teremtő kábelnek, melynek Afrikában az első számú kedvezményezettje 1868-ban Egyiptom lett. Az India felé tartó főágból kiágaztatott, Zanzibárt érintő déli ág 1879-re

Durbannál elérte a legértékesebb brit birtokot, Dél-Afrikát. E keleti parti vezeték meghosszabbításával 1883-ban már Fokváros és London között is sor kerülhetett a „sürgönyözésre” (The history of submarine cables 2005).

A Brit Birodalom egymástól távoli részei közötti hírcsere ugrásszerűen megnövekedett kommunikációs értéke az infrastruktúra gyors kiépítésére szakosodott új vállalatok számára kockázatmentes befektetéssel teremtett hatalmas profittá konvertálódott (Cable and Wireless – Company Histories – <http://www.cwple.com>). Ettől ösztönözve az első nyugati (atlanti) parti tengeralatti kábel Fokváros és Európa között már 1889-re elkészült, melyet hamarosan a Szent Ilona és Ascension-szigetet érintő kiágazás követte. Gyakorlatilag tehát Dél-Afrikát Európából a brit kézen levő távívóvonalakkal mind az Indiai-, mind az Atlanti-óceánon át el lehetett érni a 19. század végén, de a köztes parti kilépőpontok révén még a német kézen levő Namíbia is részesült az interkontinentális távközlés előnyeiből a 20. század elején (Dierks 2001). Ezen felül a németek a namíbiai Windhoek és az ugyancsak birtokai közé tartozó Togo (Kamina település), valamint a németországi Nauen végpont között a távközlésük függetlensége érdekében közvetlenül az első világháború előtt, 1913-ban vezeték nélküli „szikratávíró”-összeköttetést teremtettek. – Az első telefonkábeleket az 1950-es években Franciaország és észak-afrikai gyarmatai között süllyesztették a Földközi-tengerbe. A távívóhoz hasonlóan Afrika a globális rézerű analóg vezetékes távbeszélő-hálózatba ugyancsak a Nyugat-Európát a szuezi

útvonalon át Ázsiával (majd Ausztráliával) összekötő COMPAC és CANTAT rendszerek révén csatlakozhatott, melynek néhány kiágazása lehetővé tette Észak-Afrika elérését is az 1960-as években. Afrika tengeralatti telefonkábel-kapcsolata még az 1980-as évek vége felé is igencsak gyengének mutatkozott más világrészekkel szemben. Az atlanti part közelében működött a Portugáliából induló és DK-i irányban Fokvárosig tartó rendszer. Nem derül ki azonban az elérhető forrásokból, hogy a Guineai-öböl, valamint a kontinens déli részének atlanti-parti országai számára mennyire volt elérhető a nagy fontosságú interkontinentális infrastruktúra.

Afrika számára az európaiakhoz képest lényegesen alárendeltebb volt a többi világrésszel létesített kapcsolat. A már említett szuezi (Ázsia és Ausztrália felé tartó) kábel teremtette közvetlen kapcsolat előnyeit csupán Afrika északi és északkeleti országai élvezheték. A viszonylag rövid Dakar-Fortaleza kábel révén a Dél-Amerikával létesített összeköttetés a globális interkontinentális hálózat részeként viszont elsősorban a szenegáli kikötő-főváros kivételesen előnyös közlekedés-földrajzi fekvéséből adódó kontinensszintű logisztikai csomópont (az amerikai viszonylatú légi és tengeri közlekedési gyűjtő- és elosztó központ) szerepét erősítette, a transz-óceáni távközléssel. (Dakarból a szárazföldön befelé több irányban ágaztak szét az Afrikán belüli, országok közötti nemzetközi telefonforgalmat hordozó távbeszélő vezetékek.)

Az 1970/1980-as években a műholdak előnyt szereztek a világrészek közötti (még inkább a globális) műsor-

Viszonylat	Kábelrend- szerek száma	Optikai szálpárok száma	Csa- tornák száma	Max. kapacitás, Gbit/s	Hossza, km	Építési költsége, M USD	Az egy rendszerre jutó építési költség, M USD	Az egy km-re jutó építési költség, USD
Európa–Afrika/Ázsia	4	10	42	770	116 900	5365	1341	45 844
Ázsián belül	5	21	292	15 380	63 934	5430	1086	84 931
USA–Latin-Amerika	11	34	298	10 155	125 611	5668	515	45 123
USA–Európa	8	28	245	9 020	97 852	6680	836	68 266
USA–Ázsia	8	29	206	7 280	170 400	8490	1061	49 824

1. táblázat. A tengeralatti interkontinentális fénycábelrendszerek néhány viszonylatának főbb adatai 2002-ben.
Forrás: Telegeography Inc. 2003 adataiból (a fájlagos adatokat számítottá és) a táblázatot összeállította a szerző.

szórásban, majd távközlési átvitelben azáltal, hogy a hirtelen megnövelt hatalmas sávkapacitásukhoz képest a fémerű tengeri kábelek teljesítménye messze elmaradt.

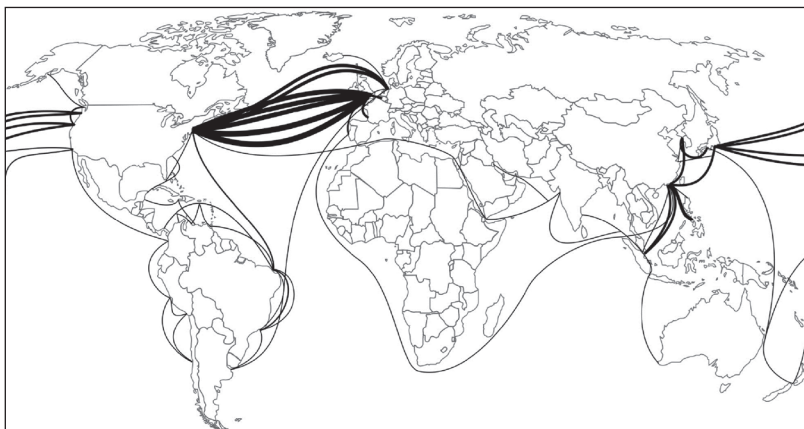
1.2. A fénycábel-összeköttetések kialakulásának folyamata

Az átvitel minősége szempontjából új korszak kezdődött a fénycábelek (optikai üvegszállkábelek) alkalmazásával, kezdetben szárazföldön, majd 1988-tól már interkontinentális tengeralatti kábelként is (Erdösi 2003a).

1.2.1. Az 1990-es évek és a 2000-es évek eleje

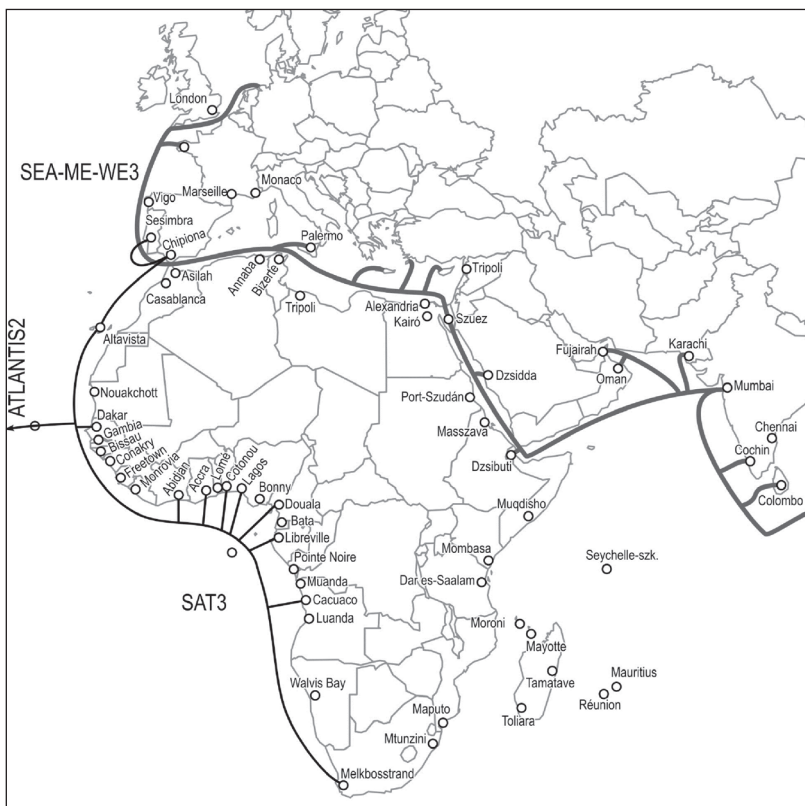
A világrészek közötti tengeralatti fénycábelrendszerek számában és még inkább teljesítőképességében az 1990-es évektől globális szinten végbement robbanásszerű növekedés az egyes viszonylatokban igen nagy intenzitás különbségekkel ment végbe. A legnagyobb kapacitások Észak- és Latin-Amerika között épültek ki, míg leglassabban Afrika tengerentúli kapcsolatai alakultak ki (1. táblázat; 1. ábra). Közülük az európaiak három csoportba sorolhatók:

- a beltengereken (Földközi- és Vörös-tengeren) át Dél-Európával és a Közel-Kelettel létesített viszonylag rövid összeköttetések (Alexandria–Ciprus–Törökország, Bizerte–Olaszország, Tetuan–Spanyolország, Dzsibuti–Aden, a líbiai és tunéziai partok közötti (intra-afrikai) LFON);
- az Európát a Mediterráneumon és a klasszikus szuezi-vonalon át Dél- és Kelet-Ázsiával (illetve Ausztráliával) összekötő megakábelek,



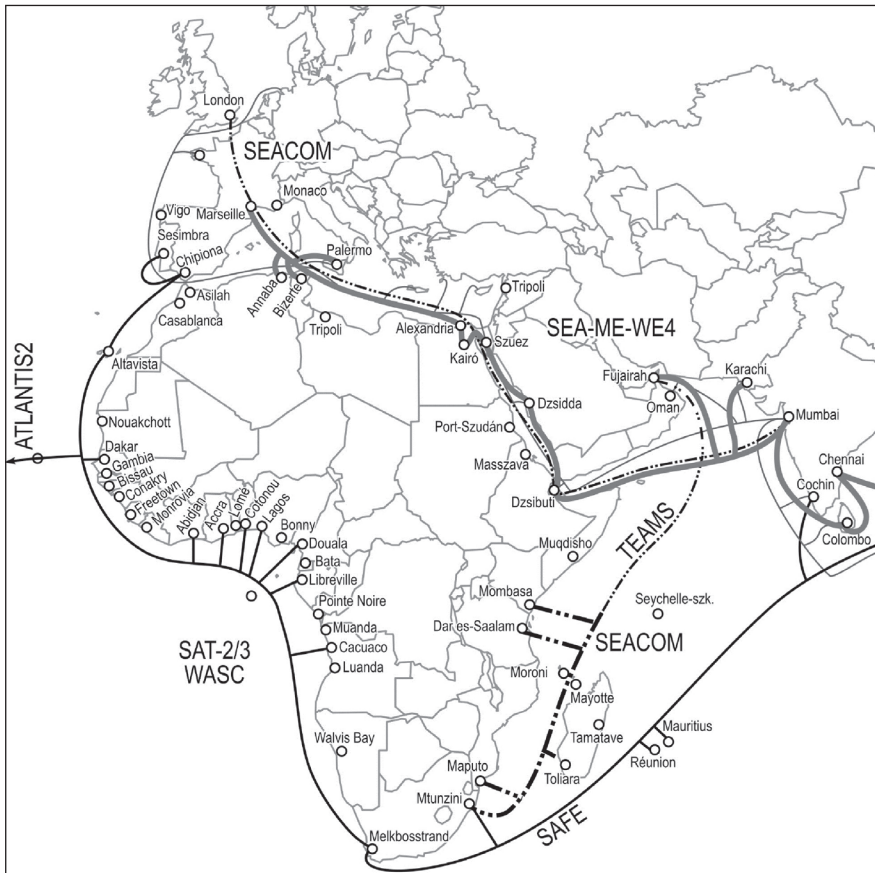
1. ábra. A kontinensek fénykábel-összeköttetések intenzitása 2002-ben
(A vonalak a kapacitással arányosak).

Forrás: telegeography.com



2. ábra. Afrika interkontinentális fénykábel-összeköttetései 2001-ben.

Forrás: Az egyes kábelrendszerek honlapjainak adataiból szerkesztette a szerző.



3. ábra. Afrika interkontinentális fénycábel-összeköttetései 2009-ben.

Forrás: Az egyes kábelrendszerek honlapjainak adataiból szerkesztette a szerző.

- melyekhez csatlakozhattak egyes észak-afrikai országok (SEA-ME-WE-2 és 3, FLAG);
- az Európát (a Pireneusi-félszigetet) Afrika nyugati (atlanti) partvidéke mentén Dél-Afrikával összekötő távolsági kábelrendszerek (EURAFRICA, SAT-2, SAT-3/WASC, Africa One (2–3. ábra).

Ebben az időszakban történt meg a Portugáliából induló, majd Szenegál

és a Zöldfoki-szigetek érintésével Dél-Amerikát elérő ATLANTIS 2 kábelrendszer telepítése is.

Az első fénycábel-korszakbeli rendszerek közül legnagyobb jelentőségű, a legtöbb afrikai parti országot az Atlanti-, majd az Indiai-óceán felől közvetlenül elérő SAT-3/WASC/SAFE rendszer, melynek tulajdonosi szerkezete nagyon változatos (2. táblázat). Kontinensek szerint a legtöbb részvénye (46%-a) afrikaiak kezében van,

Név	Üzemelés kezdésének éve	Viszonylata (ország, település)	Hossza, km, építési költsége, M USD	Kapacitása	Tulajdonos, építető, üzemeltető
EURAFRICA	1992	Portugália–Dél-Afrika (Fokváros)	3200 km	1120 Mbit/s	France Cable et Radio, Marconi, ONPT
SAT (South Atlantic Terminal)-2	1993	Portugália–Dél-Afrika (Melkbassstrand)	9500 km	560 Mbit/s	Tulajdonosok: Telkom SA Ltd, Telefonica, Marconi, British Telecom, France Cables et Radio, Deutsche Bundespost
SEA-ME-WE-2 (South-East-Asia–Middle East-Western Europe második szegmense) ¹⁾	1994	Portugália–Algír–Szuész–Dzsibuti–India–Indonézia–Szingapúr	21 000 km	820 Mbit/s	Nemzetközi konzorcium
Aden–Dzsibuti	1994	Jemen–Dzsibuti			
FLAG Europe–Asia	1997 november	Olaszország–Alexandria (Kairó)–Egy. Arab Emírségek–India–Thaiföld	28 000 km, ebből 1020 km szárazföldi ²⁾	10 Gbit/s max. kapacitás	Nynex
SEA-MEA-WE3	1999. szept.–2000. márc.	Németország (Norden)–Tétuan–Alexandria–Szuész–Dzsibuti–Szingapúr/Hongkong–Ausztrália/Japán (összesen 39 kilépési pont)	38 000 km (leghosszabb a világon), 1173 M USD	480 Gbit/s/pár 40 Gbit/s max. kapacitás	Tulajdonosa: 92 lávközlési beruházó által képzett konszern; üzemeltetője az indiai Tata Társaság
ATLANTIS2	1999	Portugália–Kanári-szigetek–Zöldfoki-szigetek–Dakar–Brazília	12 000 km 370 M USD	40 Gbit/s	25 tagból álló konzorcium, fő finanszírozója az Embratel
SAT3/WASC (South Atlantic3/West Africa Submarine Cable	2001 október	Portugália (Sesimbra)–Dakar, Abidjan, Accra, Cotonou, Lagos, Douala, Libreville, Luanda, Fokváros–Melkbassstrand (Dél-Afrika)	18 000 km	Eredetileg 80 Gbit/s, majd növelve 340 Gbit/s-re	Tulajdonosa: 36 tagból álló konzorcium. Legnagyobb részvényesek: Telkom Group 13%, TCI 12,42%, France Tel. 12,18%, VSNL 8,93%, Nitel 8,39%

2. táblázat. Az Afrika interkontinentális kapcsolatait szolgáló, 2003 előtt létesített tengeralti fémkábelrendszerek főbb adatai.

Jegyzetek: 1) eredeti formában már nem létezik, átépítették SEA... 3-má; 2) a Föld 4. leghosszabb tengeralti kábele

Forrás: Regional Atlas on West Africa. – OECD 2009. 146. p. ábrájáról leolvasható adatok (eredeti forrás: *Sahel and West Africa Club/OECD 2005*), továbbá <http://www.bdafrica.com...> és <http://www.eassy.org/newshome.html>, valamint *Steve Song: A history of Africa's undersea fibre optic cables 2011. május 13.* – <http://capetocongo.com/2011/05/a-history-of-africas-undersea-cables-by-steve-song> és az egyes kábelrendszerek honlapjai alapján szerkesztette a szerző a 2. és 3. táblázatot.

Név	Üzemelés kezdésének éve	Viszonylata (ország, település)	Hossza, km, építési költsége, M USD	Kapacitása	Tulajdonos, építető, üzemeltető
SAFE (Southern Africa–Far East)	2003	Dél-Afrika–Réunion–Mauritius–India–Malajzia	13 100 km	130 Gbit/s	Építette az amerikai Tyco Submarine Systems
SEA-MEA-WE4	2005 december	Franciaország (Marseille)–Algéria, Tunézia/Olaszország, Egyiptom–Szudán–Szaud-Arábia–Pakisztán–Sri Lanka–India–Thaiföld–Szingapúr	20 000 km, 500 M USD	1280 Gbit/s	Építője: Alcatel Submarine Network és a Fujitsu; tulajdonosa 16 tagból álló konzorcium
FALCOM	2005	Egyiptom–Jordánia–Szaud-Arábia–Perzsa-öböl menti országok–Iran–India	11 589 km, 400 M USD	1280 Gbit/s	Működtetője a Reliance Communications teljes tulajdonú leányvállalata az indiai Flag Telecom
SEACOM	2009	Dél-Afrika–Madagaszkár–Mozambik–Tanzánia–Kenya	650 M USD	tervezett: 1280 Gbit/s tényleges: 100 Gbit/s	Magántársaság alapította, építette, tulajdonolja és üzemelteti (76,25%-a afrikai) Ellátási szerződés a Tyco-val
TEAMS (The East African Marine System)	2009	Mombasa–Fujairah, Kenyát köti össze a világhálózattal	4500 km, 82 M USD	40 Gbit/s ¹⁾ 640 Gbit/s 1280 Gbit/s	Építette az Alcatel. Kenya kormányának kezdeményezésére jött létre; először az EASSY (East African Submarine Cable System) alternatívájának javasolták
LION (The Lower Indian Ocean Network)	2009	Madagaszkárt, Réuniont és Mauritiusot köti össze a regionális léptékű infrastruktúra	1000 km	1280 Gbit/s	Nagyszélességű internethálózatokat működtető konzorcium (France Telecom, Orange Madagascar, Mauritius Telekom) tulajdonában
EASSY (Eastern Africa Submarine Cable System)	2010. július 22.	Kelet-Afrikát köti be a globális hálózatba Dél-Afrika (Mtunzini)–Mozambik–Tanzánia/ Madagaszkár–Comoro/ Kenya–Szómália–Dzsibuti–Szudán (Port Sudan)	10 000 km, 265 M USD	3840–4720 Gbit/s	Létrehozója, finanszírozója a Development Financial Institutions (DFIs), a Világbank, az IFC, EIB, ADB, AFD, KfW és több távközlési cég
Main One Cable	2010. július 30.	Portugáliát (seixel) köti össze Dél-Afrikával és közben számos nyugat-afrikai országot számlára teremt kapcsolatot (Marokkó, Kanári-szigetek, Szenegál, Elefántcsontpart, Ghána, Nigéria, Angola, Dél-Afrika; Nigéria első tengeri kábelkapcsolata).	14 000 km	1920 Gbit/s (1280) ²⁾	Építette és tulajdonosa a Main Street Technologies Tyco Telecommunications cég. Építési költségből az AFC – Africa Finance Corporation 37 M USD-t finanszírozott
I-ME-WE (India–Middle East–Western Europe)	2010. december 10.	Franciaországot köti össze a szuezi útvonalon Indiával, Egyiptom számára két irányú összeköttetést biztosít	13 000 km	3840 Gbit/s	Elsősorban Pakisztán és India érdekében 9 tagból álló konzorcium alapította; az Alcatel-Lucent cég építette

GL O-1 (Globacom-1)	2010 őszén	Nigériától (Lagos) kezdve Nyugat-Afrikát köti össze az Egyesült Királysággal (Bude)	9800 km 650 M USD	640-ról 2500 Gbit/s-re bővítve	Alcatel-Lucent és a Globacom a legnagyobb tulajdonosok
EIG (Europe India Gateway)	2011 derekán (terv)	Egyesült Királyság–Portugália–Gibraltár– Monaco–Franciaország–Líbia–Egyiptom– Szaud-Arábia–Dzsibuti–Oman–Egyesült Arab Emírségek–India	15 000 km	3840 Gbit/s	18 érdekelt cég közös beruházása, melyből az MTN cég 50 M USD összeggel vett részt
WACS (West Africa Cable System)	2011 derekán (terv)	Egyesült Királyság (London) és Dél- Afrika között az atlanti parton felülről országok: EK, Portugália, Kanári-szi- getek, Zöldfoki-szigetek, Elefántcsont- part, Ghána, Togo, Nigéria, Kamerun, Kongói Demokratikus Köztársá- ság, Angola, Namibia, Dél-Afrika, Nami- bia, Kongói Demokratikus Köztársaság, Kongó és Togo számára ez biztosítja elő- ször a globális tengeralatti kábel-rendszer- hez való csatlakozást. (Összesen 15 kilé- pési pontja van azokban az országokban, ahol az MTN jelen van.)	14 000 km 650 M USD	5120 Gbit/s	12 tagból álló konzorcium létesít- ette, meghatározó az MTN sze- repe, amely 90 M USD-ral része- sedett a finanszírozásból
ACE (Africa Coast to Europe)	2012. III. negyedévre tervezett	Franciaország és Dél-Afrika között Afrika nyugati partja közelében halad. Össze- sen 8 partti és 15 belső ország (pl. Mali, Niger) számára teremti kapcsolatot. Hét ország (Egyenlítői-Guinea, Gambia, Gui- nea, Libéria, Mauritánia, São Tome és Príncipe, Sierra Leone) számára az első tengerikábel-kapcsolat. 21 kilépési pontja van a franciaországi Perimarchtól a dél- afrikai Yzerfonteinig.	17 000 km	5120 Gbit/s (min. 1920 Gbit/s)	A alapítója a 2010 júniusában 18 távközlési társaságból álló kon- zorcium
MENA (Middle East North Africa)	2012. I. negyedév	Olaszország (Mazara)/Görögország (Kréta)–Egyiptom (Alexandria)–Szaud- Arábia (Jeddah)–Oman (Al Seeb)–India (Mumbai)	9100 km	5760 Gbit/s	15 távközlési cég, súlyal az Omantel (EO) közös vállalkozása

3. táblázat. A 2003 óta létesített és épülőfélben levő interkontinentális fénycábelek főbb adatai.

Jegyzetek: 1) az eredeti tervezett kapacitást többszörösére növelték; 2) egyelőre a tervezett kapacitásnak kb. a 2/3-a kihasznált.
Forrás: *Regional Atlas on West Africa*. – OECD 2009. 146. p. ábrájáról leolvasható adatok (eredeti forrás: *Sahel and West Africa Club/OECD 2005*), továbbá <http://www.bdafrica.com...> és <http://www.eassy.org/newshome.html>, valamint *Steve Song: A history of Africa's under-sea fibre optic cables 2011. május 13.* – [http://capetocongo.com/2011/05/a-history-of-african-under-sea-fibre-optic-cables-2011-majus-13](http://capetocongo.com/2011/05/a-history-of-african-undersea-cables-by-steve-song) – <http://capetocongo.com/2011/05/a-history-of-african-under-sea-fibre-optic-cables-by-steve-song> és az egyes kábelrendszerek honlapjai alapján szerkesztette a szerző a 2. és 3. táblázatot.

míg Európa 23%-os, Ázsia 17%-os és az (outsider) Egyesült Államok 14%-os részesedést szerzett. A szubkontinens erős kötődése ehhez az infrastruktúrához abban is megnyilatkozik, hogy az alapító/fenntartó társaság résztulajdonosai közé tartozik Szenegál, Elefántcsontpart, Ghána, Benin és Nigéria. E tengeri kábel legtöbb parti kilépési pontjából a belföldi távközlést szolgáló néhány szárazföldi gerincevezeték teremt összeköttetést az adott ország belső térségeivel, de összefüggő nemzetközi hálózatot csak néhány alkot. Ezek közé tartozik a Szenegált (Dakart) Malin (Bamakón) és Burkina Faso-n (Ouagadougou-n) át Elefántcsontparttal (Abidjannal), Togoval (Lome-vel), Nigerrel (Niamey-jel) és – a 2003. évi tervek szerint – Benin északi felével összekötő fénykábel hálózat. A Regional Atlas... a SAT-3/WASC méltatásakor kiemeli, hogy szinte az egész Nyugat-Afrika parti országai számára új helyzetet hozott létre az Európával (végső soron az egész világgal) teremtett magas szintű távközlési kapcsolat révén. Azonban a SAT-3 szárazföldi kilépő pontjai nem csupán az előbbieken említett nyugat-afrikai országok, hanem a közép-afrikai Kamerun, Gabon, továbbá a déli-afrikai Angola és a Dél-afrikai Köztársaság számára is rendelkezésre állnak (2. ábra). Folytatása (a SAFE) Dél-Afrikából Reuniont és Mauritius felfűzve Indiának tart, ahonnan Malajzia felé veszi irányát (3. ábra).

A rendszerek száma és kapacitása szempontjából 2003-ban (az 1992-től elkészültek ellenére) tengeri kábelekkel (számuk és kapacitásuk alapján) valamennyi világrész közül továbbra is Afrika tengerentúli összeköttetése

volt a legfejletlenebb, de különösen a népességarányos számítások tükrében. A parti kilépési pontok számát tekintve Afrikában a földközi-tengeri és atlanti partok voltak a legkedvezőbb helyzetben, mivel Kelet-Afrika kontinentális partjai akkor még nem csatlakoztak a globális hálózathoz, csupán a frankofon üdülőparadicsom szigetek (Reunion és Mauritius – 3. táblázat; 3. ábra).

2002-ben az egy rendszerre jutó költségek éppen az Európa–Afrika/Ázsia viszonylatban a legnagyobbak, viszont az 1 km-re vetített fajlagos költségek tekintetében e rendszer jóval kedvezőbb pozíciót ért el (1. táblázat).

1.2.2. A 2003 óta felgyorsult fejlesztések
Az Afrikát érintő tengeralatti fénykábel-rendszerek földrajzi megoszlása a 2003 óta eltelt időben a korábbiakhoz képest változatosabban alakult és a partok tekintetében egyenletesebb megoszláshoz vezetett, a kapacitások pedig erősen nőttek. A korábbi hagyományos viszonylatok (Európa–Mediterráneum–szuezi-vonal–Távol-Kelet, illetve az Európa–Nyugat- és Dél-Afrika) súlyát ugyan további kilenc (a korábbiaknál nagyobb teljesítményű) rendszer növelte (3. táblázat), azonban az igazi újdonság Kelet-Afrikának a globális hálózatba való bekapcsolása volt. Afrika déli részének több, jobbára belső, tengerparttal nem rendelkező országa és a teljes Kelet-Afrika még századunk első éveiben is nélkülözni volt kénytelen a tengeri kábeleket. (Még 2007-ben is a dél-afrikai Mtunzintól Dzsubutiig tartó mintegy 7000 km-es part volt a világ akkori leghosszabb, tengeri kábelekkel nem kiszolgált partszakasza – Ruddy

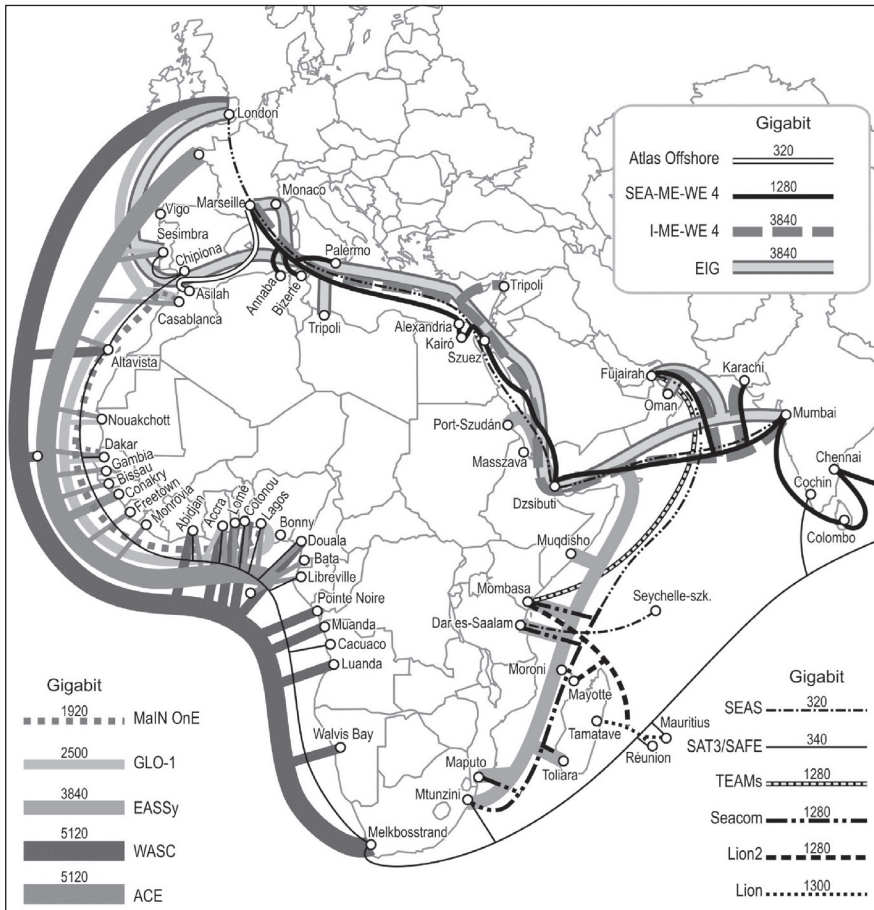
et al. 2007.) Afrika nem volt vonzó a befektetőknek; az 1987–2007. évi időszakban a Földön 46 Mrd USD-t ruháztak be a tengeralatti kábelekbe, de ebből mindössze 934 M USD (2,0%) jutott a Szahara alatti Afrikára. Ennél is megdöbbentőbb, hogy a világ nemzetközi összeköttetést szolgáló sávészélességéből a fekete világrész mindössze 0,2%-kal részesedett 2004-ben (Africa's new submarine cables... 2010). Csak a 2007 októberében Kigaliban tartott Connect Africa Summit-on kitűzött célok megvalósítása nyomán az utóbbi években került sor az Indiai-óceánban lefektetett két kábelrendszer segítségével a globális hálózathoz kapcsolódásra (Africa's new submarine cables... 2010).

A kisebb rendszer, a Kenya és a Perzsa-öböl közötti TEAMS (3. ábra) létrehozását a kenyai kormány kezdeményezte, főként a szafari- és tengerparti üdülturizmus által megsokszorozódott ICT igényekre tekintettel. A kenyai kormány már eleve azzal a szándékkal fogott hozzá a TEAMS létrehozásához, hogy a csupán műholdas kiszolgálásra utalt országban lényegesen csökkenti a távolsági nemzetközi távközlési szolgáltatások rendkívül magas árait. E rendszer első tulajdonmodell-változatában a Dél-afrikai Köztársaság meghatározó szerepre akart szert tenni, ezért a kenyai kormány a dél-afrikai szupremáciát elkerülendő a saját alapítású konzorcium finanszírozásával valósította meg a beruházást. Az Emirates Telecommunication Establishment részvételének szükségességét a kábel északi végpontja (Fujairah) és az Emirátus külgazdasági érdeke indokolta (<http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/Africa>).

A műszaki munkálatok a Perzsa-öbölből indulva már 2008 januárban megkezdődtek és 2009 júniusában a kenyai kikötővárosnál, Mombasánál fejeződtek be. A kábelt eredetileg 40 Gbit/s kapacitására tervezték, azonban az igények többszörös felülvizsgálata után egészen 1,2 Tbit/s-ra növelték. Mindemellett a kenyai kormány hangsúlyozza, hogy el akarja kerülni a felesleges kapacitást, ezért korrekt felmérést végzett a magánszolgáltatók átviteli kapacitás igényéről is.

A kábel fenntartási költségeinek folyamatos biztosítása, ezáltal a megbízható szolgáltatások érdekében a kormányzat 10 szereplőssé diverzifikálta a 85%-os részesedésű kenyai TEAMS Ltd konzorcium részvénytulajdonos struktúráját. Annak ellenére, hogy e kábelnek csupán egyetlen parti kilépési pontja van Afrikában, számos nagytérségbeli ország (Dél-Szudán, Etiópia, Uganda, Tanzánia, Ruanda, Burundi) reméli, hogy idővel valamilyen módon (szárazföldi fénykábelrel, esetleg rövidebb tengeri kábel kiágazással) részesülni tud a kábel kedvező műszaki és gazdasági hatásaiból (<http://www.bdafrica.com>).

A TEAMS-nál kétszeresnél is jóval hosszabb, Dél-Afrikát részben a kelet- és északkelet-afrikai parti országok, részben a kontinenshez tartozó nagy és kis szigetországok felfűzésével Szudánal összekötő legújabb tengeri kábelrendszer, az EASSY a legkorszerűbb tengeralatti kábel technológiát képviseli, lehetővé téve a nagysebességű globális távközlési hálózatba integrálódását, illetve az általa érintett területek kontinensek közötti hang-, adat-, video- és internetátviteli igényeinek teljesülését. Ez az iker fénykábelrendszer



4. ábra. Afrika interkontinentális tengeri fénycábelrendszerei 2011-ben.

Jelmagyarázat: A jobb felső sarokban levő jelek a Földközi- és Vörös-tengerre, a bal alsó sarokban levők a keretező óceánokban lefektetett rendszerekre vonatkoznak.

Forrás: <http://manypossibilities.net/african-undersea-cables> (Version 25. Febr. 2011)

a Szaharától D-re levő Afrikában a legnagyobb kapacitású tengerbe süllyesztett távközlési infrastruktúra (3. táblázat; 4. ábra). Az afrikai érdekek erős képviselőjére utal a tulajdonosi szerkezet: a részvények 92%-a a 16 afrikai szereplőből összetevődő afrikai konzorciumé és csak 8%-a az Afrikán kívüli üzemeltető és szolgáltató cégeké.

Az EASSY rendszer az idegenforgalomban erősen exponált terüle-

tekre kiterjesztésével az első üzemeleti naptól kezdve rendkívül sikeresnek bizonyult. A sávszélesség igények váratlan mértékű növekedése 2011-ben kikényszerítette az EASSY kapacitásának megkésztetését 3840 Gbit/s-re. Ennek, valamint a legrugalmasabb és a legkisebb latenciájú (késést produkáló) WDM műszaki megoldás következtében ez lett Kelet- és Déli-Afrika legköltséghatékonyabb és megbízha-

több távolsági kábelrendszere, amely alternatívát teremtett az African Telcos és ISP számára is (<http://www.eassy.org/newshome.html>).

Kelet-Afrika távolsági távközlése a két interkontinentális kábeleken kívül a LION intraregionális rendszerrel is gazdagodott 2009-ben, mely a TEAMS-szel megegyező kapacitású átvitel biztosít a földrajzilag Afrikához tartozó hatalmas szigetország, Madagaszkár, valamint a kicsiny Mauritius és Reunion közötti forgalomhoz.

A kontinens tengeri kábelekkel való keretezése középtávon tovább folytatódik. A számos – már előkészületben levők – közül a Franciaország és Dél-Afrika közötti ACE (mely 23 ország, közöttük csupán 8 part menti) már ez évben el kell készülnön. A világgazdaságban egyre markánsabban megmutatózó dél–dél kapcsolatok egyik kiemelkedő indikátorát látjuk a Dél-Afrikát Dél-Amerikával 2013-tól összekötő, 9000 km hosszú, minden eddigit messze felülmúló kapacitású (12,8 Tbits), ám ennek ellenére viszonylag kis költség-ráfordítással létesülő SAex kábelrendszerben (<http://people.ischool.berkeley.edu/~jenna/?p=318>).

Az ACE: By 2011. évi kimutatása szerint Afrikát 32 kábelrendszer szolgálta ki valamilyen mértékben és módon a Földön létező 93-ból. E nagyon kedvező arány valódiságával szemben azonban kételyek merülhetnek fel a Glóbuszt ábrázoló (itt technikailag közelhetetlen) Telegeography 2011 teljes hálózati térképe alapján. Mindemellett nem vitás, hogy századunk első évtizedében a legelmaradottabb kontinens pozíciója a globális vezetékes rendszeren belül

végre javuló irányzatot mutat. Nehezen túlbecsülhető eredmény, hogy a tengeri kábelkötegek már minden oldalról keretezik Afrikát, lehetőséget adva valamennyi parti és számos mögöttes belső országnak arra, hogy közvetlen (a legtöbb helyen a műholdsnál olcsóbb) vezetékes összeköttetést teremtsen a globális távközlési/infokommunikációs rendszerrel.

A tengeralatti kábelek parti kilépő pontjai Afrikában csak elvétve nagyvárosok (Casablanca, Algír), jobbra max. néhány százezer lakosú középvárosok – közöttük fővárosok (Tripoli, Dakar, Nouakchott, Mombasa), de nem egyszer jelentéktelen települések, ahonnan nagy sáv szélességű földalatti kábelekben folytatódik a rendszer a szárazföld belsejében levő nagyfogyasztók felé (4. ábra). Az elmaradottságra visszavezethetően nem kevés az olyan ország, ahol a távközlési igények szintje nem elegendő saját távközlési hub létrehozásához, ezért több ország közös csomópontot/központot üzemeltet a nagytávolságú nemzetközi szolgáltatások bonyolításához.

2. A műholdas távközlés

Alig néhány évvel az első transzóceáni telefonvonalak létrejötte után, az 1950/60-as évek fordulóján már világossá vált a tengeri kábelrendszerek által biztosítható nagytávolsági kapacitások végessége, a belátható időn belül beálló kapacitáshiány, a távbeszélőigények sokszorozódásán kívül főként a nagy sáv szélességű tv-adások átvitelének következményeként. Ezért a figyelem a fémerű kábelekhez képest nagyobb sáv szélesség-tartományú mű-

holdakkal való átvitel felé irányult, amelyek mikrohullámú rádiósugarakkal akár néhány millió távbeszélő-csatornát is szállíthatnak, tehát igen erős a helyettesítő képességük.

A technológiai tulajdonságukat is nagyban meghatározó pályamagasságuk alapján a többségükben műsor-szórásra és távközlésre egyaránt alkalmas műholdak két csoportot alkotnak. A Föld forgásával megegyezően nagy magasságban (35 786–41 869 km-en) keringő, ezáltal folyamatosan egy adott hely feletti, ezáltal meghatározott területet besugárzó geostacionárius műholdak, a GEO-k százaival biztosított a teljes Glóbus lefedettsége. (Teljesítményük viszont messze elmarad a tengeri fénykábelektől – egyenként néhányszor tíz gigabit/s.) Közülük 100-nál többet úgy építettek meg, hogy „lássák” Afrikát. Azonban a nagyobb haszon fejében később többségük antennáját Afrika helyett Európa felé állították (Hegener 2002). A GEO-rendszerek kedvezőtlen tulajdonsága a nagy magasságból adódó időbeli késés (az ún. latencia), amely ugyan csak másodperces nagyságrendű, de nagyon rontja a (nem cél-lás) mobiltelefon-szolgáltatás minőségét. E probléma kiküszöbölésére hozták létre a Föld felett alacsony (700–1500 km-es) pályán keringő, a Földet 1-2 óra alatt megkerülő LEO (Low Earth Orbit) távközlési műholdakat (Búzás et al. 2001). Ezekből azonban tucatnyi kell ahhoz, hogy (egymást követve) viszonylag folyamatosan és biztonsággal ki tudjanak szolgálni egy adott helyet (pl. egy saharai oázist, vagy olajkútrendszert).

Afrikát hosszú ideig kizárólag a multinacionális társaságok és tenge-

rentúli nagyhatalmak (USA, Szovjetunió/Oroszország) műholdjai szolgálták ki. A kontinensen először Észak-Afrika élvezhette a pánarab érdekű műhold előnyeit a Közel-Keletet is besugárzó Arabsat (1976) révén. A tökeerősebb, nagyobb afrikai országoknak is csak az 1990-es évek végétől van saját (nemzeti) műholdjuk: Egyiptomé a Nilesat-101 (1998), a Dél-afrikai Köztársaságé a Sunsat (1999), Algériáé az Al Sat-1 (2002) és Nigériáé a NigeriaSat-1 (2003). (Tech Trends... 2011.)

A globális, szemiglobális (több világrészt is kiszolgáló) műholdhálózatoktól (Intelnet, Eutelsat, Inmarsat, SES Global, Teledesic, Sky Bridge, Panamsat, Star Band, Tachyon, Websat, Atlantic Bird 3 stb.) való függőség csökkentése érdekében volt szükség az összafrikai közösségi műholdra. E célból jött létre a RASCOM (Regional African Satellite Communication Organization) szervezet, mely a Mauritiuson bejegyzett RascomStar QAF magántársaságot bízta meg a közös afrikai projekt megvalósítására. Így került sor 2007. december 21-én a RASCOM-QAF1 jelzetű (francia gyártmányú műsorszóró és internet-elérhetőséget biztosító) pánafrikai műholdrendszer pályára állítására (Rascom: Satellite Telecommunication for Africa – www.rascom.com).

Afrikának a globális távközlési rendszerbe illeszkedése szempontjából nagyon változatosan, sőt ellentmondásosan alakult egyfelől a tenger-alatti kábelekkal (és a hozzájuk csatlakozó szárazföldi fénykábelerincekkel, az azokat kiegészítő hagyományos helyi vezetékekkel, illetve mikrohullámú

rendszerekkel), másfelől a műholdas rendszerekkel való területi kiszolgálásának viszonya részben a szolgáltatási árak, részben az alkalmazásra került új (helyi kapcsolatteremtő) technológiák függvényében. A kábel/műhold versenyben az 1990-es évektől egyértelműen a kábel állt nyerésre (Erdősi 2003b), már csak azért is, mert a tengeri kábelek építésének (1 km-re jutó) költsége 1997 és 2009 között átlagosan 5303-ról 340 USD-ra csökkent, és a partoktól befelé kiépített szárazföldi vezetékes, valamint cellás mobilhálózatok (hang-, állókép-, videó-) szolgáltatásai nemcsak hogy jobb minőségűek voltak, hanem lényegesen olcsóbbak is az általában lefedett területeken (TeleGeography Research 2010).

Afrikában azonban több millió km²-t tesznek ki azok az alig lakott területek, amelyekre gazdasági megfontolásból nem terjesztették ki a vezetékes hálózatot. Ezek kizárólag műholdas távközléssel szolgálhatók ki. A műholdas távközlést azonban rendkívül megdrágították a hatalmas (10–20 m átmérőjű) antennákkal és nagy értékű berendezésekkel működő (a legtöbb országban csak 1-2 helyen létesített) földi állomások (Open... 2004). Nehezen feloldható ellentmondás feszül e hagyományos műholdas technológia eredeti célja és üzemeltetésének a fogyasztók földrajzi sűrűségétől függő gazdaságossága között. Elvileg fogyasztói szempontból a műholdas távközlés hasznossága éppen a legtrikábban lakott területeken kellene legyen a legkifejezettebb, amelyek vezetékes hálózattal kiszolgálása műszaki és gazdasági szempontból több mint nehéz. Azonban az igen alacsony

földrajzi fogyasztósűrűség olymértékben növeli a szolgáltatók fajlagos költségét, hogy inkább a nagyszámú potenciális fogyasztót tömörítő városi térségek felé fordulnak. Tehát önmagában a műszaki adottság (egy adott területnek a műholdsugárzási zónájába tartozása) még nem garantálja a vezeték nélküli szolgáltatást, mert annak megindítása függ a szolgáltató profitorientált döntésétől. E téren némi kedvező változás ott várható, ahol egyre több műholdas rendszer verseng egymással, aminek jótékony hatása lehet a szolgáltatási árakra is.

„Más világrészekhez képest Afrika meglehetősen, csak korunkban jutott hozzá a valamennyi partját kísérő, gyorsan növekvő kapacitású és minden parti országot elérő tengeralatti kábelrendszerekhez.”

Műszaki téren változóban vannak a műholdakhoz való hozzáférés adottságai a kis (0,6–2,5 m átmérőjű) tányérantennákkal és egyszerű berendezéssel működő, 2011-ben már 1500–2000 USD-ért árusított miniatűr állomások. Ezek ugyan az átlag jövedelmű afrikaiaknak túl drágák, viszont különféle (falusi, vallási, civil szerveződési, párt-szervezeti stb.) közösségek, teleházak, tanintézmények, kórházak, igényesebb szállodák már képesek megvásárolni.

A VSAT-ok előnye, hogy a vegyes (távközlési/műsorsugárzási) funkciójú műholdak valamennyi információját képesek közvetíteni a közeli fogyasztók felé, bár elsősorban az

internetszolgáltatások nyújtásához vezetnek igénybe.

A műholdas kiszolgálás fénykora Afrika olyan nem sivatagi régióiban, melyek még híján voltak a tengeri kábeles összeköttetéseknek, az 1990-es évek végére a 2000-es évek elejére datálható. Így pl. 1998 decemberében a tanzániai (gazdasági-kereskedelmi) fővárosban (Dar es Salaamban) 14 ISP-tevékenységből 12 műholdas rendszeren keresztül biztosította a nagytávolságú összeköttetést Európával és az USA-val. Abban az időben még oly kevesen rendelkeztek számítógéppel, de ettől függetlenül is oly kevés igény merült fel az internetezés iránt, hogy a gazdaságossága érdekében a közösségi telecentrumok kénytelenek voltak mobil üzemmódban működtetni. Ez úgy történt, hogy a telecentrum berendezését egy nagyobb fémkonténerben helyezték el, és amikor az érdeklődők, igénybevevő lakosok száma egy idő után alaposan megcsappant, a konténer teherautóval átvitték egy távoli helyre, amelyet és vonzáskörzetét mindaddig kiszolgálták, amíg arra elegendő igény mutatkozott. A konténeres telecentrumoknak az egész világgal való műholdas összeköttetését az olcsó DAMA VSAT, WEB-SAT és Direcway rendszerek biztosították.

A műholdas rendszerek VSAT-technológiával megvalósított használatában Afrikában az úttörők közé tartoztak a nagy bankok, melyek számára az új eszköz elsősorban a külföldi/tengerentúli multinacionális bankok adatainak gyors eléréséhez és a hitelkártyák ellenőrzéséhez bizonyult rendkívül hasznosnak (Hegener 2002). E táv-

közlési újdonság alkalmazása újabban már a sűrűn lakott térségekben is terjed, mivel a nemzetközi viszonylatokban a VSAT-telefonhívás olcsóbb, mint az országok közötti cellás mobiltelefonos roaming. A VSAT-kapcsolattal rendelkező közösségi létesítmények népszerűsége, látogatottságuk évről évre növekszik a lakosság saját internet-hozzáféréssel nem rendelkező többsége körében, mivel az internetkávézókban (cyber caffè) elfogadható áron tudnak internetezni, online módon hivatalos és üzleti ügyet intézni (Satellite Telecommunication in Africa... <http://www.itm.int/ITU-D>).

Zárógondolatok

Más világrészekhez képest Afrika megkésetten, csak korunkban jutott hozzá a valamennyi partját kísérő, gyorsan növekvő kapacitású és minden parti országot elérő tengeralatti kábelrendszerekhez, melyek a csatlakozó szárazföldi kábelekkel együtt lehetőséget teremtettek a belső országok interkontinentális és intrakontinentális viszonylatú távközlési kiszolgálására. A fénykábeles kiszolgálás a sávszélesség tekintetében ugyan már sokszorosa a versengésben egykor vezető műholdaknak (egyedül a Main One Cable kapacitása húszszorosa volt 2010-ben a Szahara alatti Afrika teljes műholdas kapacitásának – <http://www.wired.com/epiecenter/2010/07/undersea-cable-set-to-boost-west-africa-browns>), azonban a műholdak földi kapcsolatát miniatürizált VSAT-berendezésekkel egyre olcsóbban biztosítani képes technológia is bizonyítani tudja a helyi szolgáltatásokban való létjogosultságát. Feltételez-

hető viszont, hogy az afrikai népesség (többségükben parti vagy part közeli) városi agglomerációkban tömörülésének folyamata, a termelés és a szolgáltatások térbeli koncentrációja gazdaságosság tekintetében előnyt teremt a nemzetközi/interkontinentális kábeles távközlési és infokommunikációs szolgáltatásoknak. Hosszabb távon nem az átviteli kapacitás nagysága, hanem a területi lefedettség tekintetében kialakulhat egy olyan (néhány helyen és alkalmazási, illetve földrajzi területen akár a harmóniát is közelítő) kvázi egyensúlyi helyzet, amelyre nem annyira a technológiák közötti versengés a jellemző, hanem inkább a különféle előnyöket ötvözni képes, egymást kiegészítő megoldási módok ígérnek a teljes távközlési/infokommunikációs rendszernek viszonylagos stabilitást.

Felhasznált irodalom

- ACE: By 2011. A Submarine Fiber Optic Cable from France, along Africa's West Coast, to South Africa. – <http://guineaoye.wordpress.com/2009/12/30/ace-by-2011-a-submarine-fiber-optic-cabe>
- Africa's new submarine cables. ITU News, 2010. 8. – <http://itunews.itu.int/En/511-Africas-new-submarine-cables.note...>
- Búzás O. et al. (2001): Távközléskultúra – kommunikáció és telekommunikáció. – PressCon Kiadó Kft.
- Cable and Wireless – Company Historics – <http://www.cwple.com>
- Dierks, K. (2001): Namibia's Telecommunications – link to Africa. – www.klausdierks.com/Telecommunication/index/html
- Erdősi F. (2000): A kommunikáció szerepe a terület- és településfejlődésben. Területfejlesztési szakkönyvek. – Budapest, VÁTI, 356 p.
- Erdősi F. (2003a): Tengeri kábelek mint a távolsági/globális távközlési kapcsolatok hordozói. – Magyar Távközlés, 3. p. 9–23.
- Erdősi F. (2003b): Műholdas vagy fénykábeles hálózatok. – Híradástechnika, 9. p. 43–50.
- Hegener, M. (2002): Internet via Satellite in Africa. An Overview of the Options Available. – Advisory Note No. 6. January
- The history of submarine cables. – <http://www.underseacable.net/History-html>
- Open and closed Skies. Satellita acces in Africa. – Policy Reform and Regulatory Issues in Bridging the Digital Divide through Satellite Technologies. – IDRC, DS Air Limited, Horsham 2004
- Rascom: Satellite Telecommunication for Africa. – www.rascom.com
- Regional Atlas of West Africa. West African Studies. – OECD, 2009
- Rhodes, C. (1898): The Colossus of Southern Africa. – Agin, London
- Satellite Telecommunication in Africa in Year 2007–2011. Overview of ITU-D Operational plan – <http://www.itu.int/ITU-D>
- Tech Trends. – BITS Finweek, 3. March 2011. p. 12. <http://web.ebscohost.com/ehost/delivery?sid=1f7a2af7-9e7c-4eb6-9bef75209eb981...> 2012.02.17.
- Telegeography 2003. – www.telegeography.com
- TeleGeography Research 2010. – www.telegeography.com

Keresse könyveinket
az Alexandra Könyvtárházakban
és a független könyvesboltokban!



publikon
KIADÓ
www.publikon.hu