

Ryszard J. Zieliński

# SATELITARNE SIECI TELEINFORMATYCZNE



Wydawnictwo WNT



**Dr hab. inż. Ryszard J. Zieliński**, profesor Politechniki Wrocławskiej, jest uznanym specjalistą w dziedzinie radiokomunikacji. Zajmuje się nią od ukończenia studiów na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej (1978 r.). Jego praca doktorska (1984 r.) dotyczyła metod optymalizacji planowania sieci radiodfuzyjnej UKF-FM, a rozprawa habilitacyjna była poświęcona kompatybilności elektromagnetycznej w telekomunikacji satelitarnej. Od 1992 roku ściśle współpracuje z Komitetem Technicznym Naziemnych Stacji Satelitarnych i Systemów (TC SES) Europejskiego Instytutu Standardów Telekomunikacyjnych (ETSI). Uczestniczył w opracowywaniu norm ETSI dotyczących satelitarnych sieci reporterskich (SNG) oraz terminali satelitarnych VSAT.

Jest współtwórcą kierunku teleinformatyka Wydziału Elektroniki Politechniki Wrocławskiej. Prowadzi wykłady z planowania systemów radiokomunikacyjnych, sieci bezprzewodowych, telekomunikacji satelitarnej oraz sieci VSAT.

W swoim dorobku naukowym ma ponad 100 artykułów, 2 książki, a także ponad 250 sprawozdań z prowadzonych prac i projektów badawczych. Jest członkiem IEEE, SEP i SIT, Sekcji Telekomunikacji i Sekcji Kompatybilności Elektromagnetycznej KEiT PAN oraz komitetów programowych licznych konferencji.

Wolny czas lubi spędzać blisko natury, poświęcając go pracom w ogrodzie oraz spacerom z psem.

# **SATELITARNE SIECI TELEINFORMATYCZNE**



Ryszard J. Zieliński

# SATELITARNE SIECI TELEINFORMATYCZNE

Wydawnictwo WNT



Opiniodawcy:

*dr hab. inż. prof. PG Ryszard Katulski*

*dr inż. Tomasz Kosilo*

*prof. dr hab. inż. Krzysztof Wesołowski*

Redaktor: *Irena Puchalska*

Projekt okładki i stron tytułowych: *Anna Gogolewska*

Ilustracja na okładce: *Yarche / Fotolia*

Redaktor techniczny: *Marta Jeczeń-Bańkowska*

Korekta: *Zespół*

Skład i łamanie: *Marta Jeczeń-Bańkowska*

Wydawca: *Adam Filutowski*

Podręcznik akademicki dotowany przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Wydanie książki dofinansowane przez Wydział Elektroniki Politechniki Wrocławskiej

Książka, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

Szanujmy cudzą własność i prawo

Więcej na [www.legalnakultura.pl](http://www.legalnakultura.pl)

*Polska Izba Książki*

Copyright © by Wydawnictwo WNT

Warszawa 2009

Copyright © by Wydawnictwo Naukowe PWN SA

Warszawa 2018

ISBN 978-83-01-20086-2

Wydanie I – 1 dodruk (PWN)

Warszawa 2018

Wydawnictwo Naukowe PWN SA

02-460 Warszawa, ul. Gottlieba Daimlera 2

tel. 22 69 54 321, faks 22 69 54 288

infolinia 801 33 33 88

e-mail: [pwn@pwn.com.pl](mailto:pwn@pwn.com.pl); [reklama@pwn.pl](mailto:reklama@pwn.pl)

[www.pwn.pl](http://www.pwn.pl)

Druk i oprawa: OSDW Azymut Sp. z o.o.

***Moim Rodzicom i Rodzinie***





# Spis treści

<b>WYKAZ SKRÓTÓW .....</b>	<b>13</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>25</b>
<b>2. ORBITY SZTUCZNYCH SATELITÓW ZIEMI .....</b>	<b>31</b>
2.1. Prawa Keplera .....	34
2.2. Elementy orbity .....	40
2.3. Kształt orbity .....	42
2.4. Położenie satelity na orbicie .....	43
2.5. Ewolucja elementów orbit .....	47
2.6. Podsumowanie .....	49
<b>3. ZAPEWNIENIE ŁĄCZNOŚCI SATELITARNEJ .....</b>	<b>51</b>
3.1. Pokrycie .....	54
3.2. Widoczność .....	60
3.3. Anteny wielowiązkowe .....	65
3.4. Opóźnienie propagacyjne .....	69
3.5. Zjawisko Dopplera .....	74
3.6. Częstotliwości stosowane w łączności satelitarnej .....	78
3.7. Podsumowanie .....	79
<b>4. KONSTELACJE SATELITÓW .....</b>	<b>81</b>
4.1. Typy konstelacji .....	83
4.1.1. Styk obszarów satelitów przemieszczających się w tym samym kierunku ( <i>co-rotating</i> ) .....	86
4.1.2. Styk obszarów satelitów przemieszczających się w przeciwnych kierunkach ( <i>counter-rotating</i> ) .....	88
4.1.3. Konstelacje z fazowanymi położeniami satelitów .....	89
4.2. Orbita synchroniczna ze Słońcem .....	94
4.3. Konstelacja rozety .....	95
4.4. Przykłady konstelacji rozety .....	100
4.4.1. Konstelacja złożona z pięciu satelitów .....	100
4.4.2. Konstelacja złożona z sześciu satelitów .....	104
4.4.3. Sieci satelitarne, w których zastosowano konstelacje satelitów .....	111
4.5. Podsumowanie .....	112

<b>5.</b>	<b>BILANS ENERGETYCZNY .....</b>	<b>115</b>
5.1.	Wprowadzenie .....	117
5.2.	Szumy i zakłócenia w łączy satelitarnym .....	120
5.3.	Wypadkowy stosunek mocy sygnału do mocy szumu .....	122
5.3.1.	Bilans łączy Ziemia-satelita (wyznaczenie $(C/N_0)_{Z-S}$ ) .....	124
5.3.2.	Bilans łączy satelita-Ziemia (wyznaczenie $(C/N_0)_{S-Z}$ ) .....	151
5.3.3.	Zakłócenia w łączy satelitarnych .....	160
5.4.	Podsumowanie .....	175
<b>6.</b>	<b>MODULACJA I DEMODULACJA CYFROWA SYGNAŁU .....</b>	<b>177</b>
6.1.	Modulacja cyfrowa .....	179
6.1.1.	Modulacja dwustanowa BPSK i DE-BPSK .....	180
6.1.2.	Modulacja czterostanowa QPSK i DE-QPSK .....	182
6.2.	Demodulacja sygnału cyfrowego .....	186
6.2.1.	Demodulacja sygnału BPSK .....	187
6.2.2.	Demodulacja sygnału QPSK .....	188
6.2.3.	Jakość transmisji cyfrowej .....	189
6.3.	Skuteczność wykorzystania widma .....	191
6.4.	Synchronizacja .....	192
6.5.	Kodowanie protekcyjne .....	193
6.6.	Zaawansowane metody modulacji i kodowania w łączy satelitarnych .....	198
6.7.	Podsumowanie .....	203
<b>7.</b>	<b>PROTOKOŁY WEWNĘTRZNE SYSTEMU SATELITARNEGO .....</b>	<b>205</b>
7.1.	Kontrola błędów .....	207
7.1.1.	Efektywność wykorzystania kanału przy potwierdzeniu typu SW .....	208
7.1.2.	Efektywność wykorzystania kanału przy potwierdzeniu typu GBN .....	210
7.1.3.	Efektywność wykorzystania kanału przy potwierdzeniu typu SR .....	212
7.2.	Kontrola przepływu danych metodą przesuwającego się okna .....	214
7.3.	Przepytywanie .....	215
7.4.	Sieci VSAT a sieć SNA .....	218
7.5.	Interfejsy wielopunktowych protokołów synchronicznych .....	218
7.6.	Protokół SDLC .....	220
7.7.	Protokół BISYNC .....	223
7.8.	Podsumowanie .....	224
<b>8.</b>	<b>ZWIELOKROTNIENIE DOSTĘPU .....</b>	<b>225</b>
8.1.	Metody zwielokrotnienia dostępu .....	227
8.1.1.	Częstotliwościowe zwielokrotnienie dostępu .....	227
8.1.2.	Czasowe zwielokrotnienie dostępu .....	228
8.1.3.	Kodowe zwielokrotnienie dostępu .....	229
8.2.	Systemy dostępu wielokrotnego .....	231

8.2.1.	Częstotliwościowe zwielokrotnienie dostępu w systemach VSAT o architekturze kraty .....	231
8.2.2.	Częstotliwościowe zwielokrotnienie dostępu w systemach VSAT o architekturze gwiazdy .....	233
8.2.3.	Czasowe zwielokrotnienie dostępu .....	237
8.3.	Protokoły dostępu wielokrotnego stosowane w sieciach VSAT .....	240
8.4.	Protokoły ze stałym przydziałem dostępu .....	241
8.4.1.	FDMA-SCPC .....	241
8.4.2.	Dostęp na żądanie typu DA-FDMA .....	242
8.4.3.	CDMA .....	243
8.4.4.	TDMA .....	244
8.5.	Protokoły z dostępem rywalizacyjnym .....	244
8.5.1.	Aloha .....	244
8.5.2.	SREJ-Aloha .....	244
8.5.3.	Aloha szczelinowa .....	246
8.5.4.	Tree CRA .....	247
8.5.5.	ARRA .....	249
8.5.6.	TARA .....	249
8.5.7.	SREJ-Aloha/FCFS .....	251
8.5.8.	RA-CDMA .....	251
8.6.	Protokoły z dostępem rezerwacyjnym .....	254
8.6.1.	DAMA/TDMA .....	255
8.6.2.	DAMA/Slotted Aloha .....	257
8.6.3.	Rezerwacja z synchronizacją lokalną .....	257
8.6.4.	Dostęp wielokrotny mieszany .....	260
8.7.	Analiza pracy łącza z protokołem Aloha .....	260
8.7.1.	Przepustowość łącza z protokołem Aloha .....	261
8.7.2.	Łącze z protokołem Aloha dla skończonej liczby użytkowników .....	263
8.7.3.	Opóźnienie szczelinowego protokołu Aloha .....	265
8.8.	Porównanie protokołów transmisji stosowanych w systemach VSAT .....	271
8.8.1.	Modele ruchu w sieciach VSAT .....	274
8.8.2.	Parametry kanału i protokołu .....	275
8.9.	Właściwości różnych protokołów dostępu – wyniki symulacji .....	275
8.10.	Podsumowanie .....	282

## **9. SYSTEMY SATELITARNE VSAT ..... 283**

9.1.	Wymagania i uwarunkowania prawne stawiane systemom VSAT .....	286
9.2.	Topologia sieci VSAT .....	288
9.2.1.	Architektura gwiazdy .....	289
9.2.2.	Architektura kraty .....	291
9.2.3.	Architektura punkt-punkt .....	292
9.2.4.	Podsumowanie .....	293
9.3.	System Skystar Plus .....	294
9.3.1.	Uniwersalna karta protokołów .....	298
9.3.2.	Adaptacyjny protokół transmisji .....	300
9.3.3.	Charakterystyka kanału stacja centralna-VSAT .....	300
9.3.4.	Charakterystyka kanału VSAT-stacja centralna .....	303
9.3.5.	Praca protokołu adaptacyjnego AA/TDMA w trybie rywalizacyjnym .....	305

9.3.6.	Praca protokołu AA/TDMA w trybie rezerwacyjnym .....	306
9.3.7.	Praca systemu w stałym trybie rezerwacyjnym .....	307
9.3.8.	Kontrola błędów .....	307
9.3.9.	Kontrola przepływu danych .....	307
9.3.10.	Analiza opóźnień w protokole AA/TDMA .....	308
9.3.11.	Opóźnienia w dostępie rywalizacyjnym RA/TDMA .....	309
9.3.12.	Opóźnienia w dostępie rezerwacyjnym DA/TDMA .....	312
9.3.13.	Opóźnienia w dostępie mieszanym .....	313
9.3.14.	Opóźnienia związane z kolejkowaniem .....	314
9.4.	Nowe rozwiązania techniczne w systemach VSAT .....	316
9.4.1.	Optymalizacja ruchu TCP/IP .....	318
9.4.2.	Zapewnienie odpowiedniej jakości usług .....	321
9.4.3.	Modulacja, kodowanie i kompresja sygnału .....	325
9.5.	System 5IF Infinity firmy iDirect Technologies .....	327
9.5.1.	Pojemność systemu .....	332
9.5.2.	Usługi .....	332
9.6.	System HX100 firmy Hughes .....	333
9.7.	Podsumowanie .....	336

## **10. SIECI SATELITARNE DO WOLNEJ TRANSMISJI DANYCH ..... 339**

10.1.	System Orbcomm .....	341
10.1.1.	Usługi .....	343
10.1.2.	Zwielokrotnienie dostępu .....	344
10.1.3.	DCAAS .....	345
10.1.4.	Pojemność systemu .....	346
10.1.5.	Ustalanie położenia terminala .....	346
10.1.6.	Budowa segmentu naziemnego .....	346
10.1.7.	Opis segmentu kosmicznego .....	353
10.2.	System Leo One .....	358
10.2.1.	Konstelacja satelitów systemu Leo One .....	358
10.2.2.	Łącza satelitarne stosowane w systemie Leo One .....	361
10.2.3.	Satellity .....	362
10.2.4.	Terminale naziemne .....	364
10.2.5.	Protokoły transmisyjne .....	365
10.2.6.	Naziemne stacje bazowe .....	368
10.2.7.	Usługi świadczone przez system Leo One .....	368
10.3.	Porównanie systemów .....	369
10.4.	Monitorowanie położenia pojazdów przy użyciu systemów satelitarnych .....	370
10.4.1.	Struktura systemu .....	371
10.4.2.	Łącze radiowe między terminalem ruchomym a centrum zarządzania .....	373
10.4.3.	Systemy nawigacyjne stosowane przy monitorowaniu ruchu pojazdów .....	377
10.4.4.	System Euteltracs .....	377
10.4.5.	Systemy FMS wykorzystujące system Inmarsat C .....	386
10.4.6.	Systemy FMS wykorzystujące system BGAN .....	389
10.4.7.	Monitorowanie położenia pojazdów przy użyciu systemów Small Leo .....	390
10.4.8.	FMS w Polsce .....	391
10.5.	Podsumowanie .....	394

<b>11. SIECI SATELITARNE PRZEZNACZONE DO ŚWIADCZENIA USŁUG TELEFONICZNYCH .....</b>	<b>395</b>
11.1. Sieci, w których zastosowano satelity niegeostacjonarne .....	397
11.1.1. Iridium .....	397
11.1.2. System Globalstar .....	404
11.1.3. Porównanie systemów .....	411
11.2. Sieci, w których zastosowano satelity geostacjonarne .....	412
11.2.1. Wprowadzenie .....	412
11.2.2. Opis standardu .....	412
11.2.3. Standard GMR-1 .....	413
11.2.4. Standard GMR-2 .....	421
11.3. Satelitarne systemy telefonii komórkowej .....	425
11.3.1. Projekt EAST .....	425
11.3.2. System ACeS .....	429
11.3.3. System Thuraya .....	433
11.4. Podsumowanie .....	436
<b>12. SIECI SATELITARNE DO PRZENOSZENIA RUCHU IP .....</b>	<b>437</b>
12.1. Wprowadzenie .....	439
12.2. Rola satelitarnej sieci IP .....	439
12.2.1. Sieć szkieletowa lub trankingowa .....	439
12.2.2. Dystrybucja treści do brzegu sieci .....	441
12.2.3. Tworzenie dostępu do Internetu .....	441
12.2.4. Satelitarne systemy transmisji grupowej ( <i>multicasting</i> ) .....	444
12.2.5. Standard DVB-S MPEG-2 .....	444
12.3. Kanał zwrotny dla IP .....	446
12.3.1. Kanał zwrotny DVB-RCS .....	446
12.3.2. Techniki dedykowane dla IP .....	449
12.4. Podsumowanie .....	456
<b>13. SZEROKOPASMOWE SIECI SATELITARNE .....</b>	<b>457</b>
13.1. Dostęp do usług multimedialnych .....	460
13.2. Architektura systemów .....	462
13.3. Zakres częstotliwości dla szerokopasmowych sieci satelitarnych .....	465
13.4. Stosowane protokoły, platformy transmisyjne .....	466
13.4.1. Protokół TCP/IP .....	467
13.4.2. Platforma cyfrowa DVB-S .....	469
13.4.3. Protokół ATM .....	472
13.5. Geostacjonarne szerokopasmowe systemy dostępne .....	473
13.6. Systemy (w których zastosowano satelity geostacjonarne) do łączności z samolotami .....	477
13.7. Globalne satelitarne szerokopasmowe systemy dostępne .....	481
13.7.1. Teledesic – Internet w kosmosie .....	481
13.7.2. SkyBridge .....	488
13.8. Podsumowanie .....	493

<b>14. SYSTEMY I USŁUGI OFEROWANE PRZEZ INMARSAT .....</b>	<b>495</b>
14.1. Inmarsat A i B .....	501
14.2. Inmarsat C .....	502
14.2.1. Struktura systemu Inmarsat C .....	502
14.2.2. Interfejs radiowy systemu Inmarsat C .....	505
14.3. Inmarsat M i Mini-M .....	506
14.4. Usługi świadczone przez system Inmarsat .....	506
14.4.1. Serwis morski .....	506
14.4.2. Serwis lądowy .....	507
14.4.3. Serwis lotniczy .....	508
14.4.4. Inmarsat w służbie bezpieczeństwa .....	508
14.4.5. Wojskowe zastosowania Inmarsatu .....	509
14.5. Podsumowanie .....	510
<b>15. PLATFORMY STRATOSFERYCZNE .....</b>	<b>511</b>
<b>16. LITERATURA .....</b>	<b>517</b>
<b>SKOROWIDZ .....</b>	<b>527</b>

## Wykaz skrótów

Skrót	Nazwa oryginalna	Tłumaczenie polskie
3DES	<i>3DES</i>	<i>potrójny DES</i>
AA	<i>adaptive assignment</i>	<i>protokół adaptacyjnego przydziału</i>
AAL	<i>ATM adaptation layer</i>	<i>warstwa adaptacyjna ATM</i>
AA/TDMA	<i>adaptive assignment TDMA</i>	<i>adaptacyjne TDMA</i>
ABR	<i>available bit rate</i>	<i>transmisja z dostępną szybkością bitową (typ usługi w ATM)</i>
ACeS	<i>Asia cellular satellite system</i>	<i>azjatycki komórkowy system satelitarny</i>
ACK	<i>positive acknowledgement</i>	<i>potwierdzenie pozytywne</i>
ACM	<i>adaptive coding and modulation</i>	<i>adaptacyjne kodowanie i modulowanie</i>
ADSL	<i>asymmetric digital subscriber line</i>	<i>asymetryczne cyfrowe łącze abonenckie</i>
AES	<i>aeronautical earth station</i>	<i>naziemna stacja lotnicza</i>
AGCH	<i>access grant channel</i>	<i>kanał rezerwacyjny</i>
AMPS	<i>advanced mobile phone service</i>	<i>zaawansowane usługi telefonii mobilnej (system telefonii komórkowej 1G (USA))</i>
AMSS	<i>aeronautical mobile satellite service</i>	<i>satelitarna służba ruchowa lotnicza</i>
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>	<i>Amerykański Urząd Normalizacyjny</i>
AOC	<i>advanced operations center</i>	<i>centrum operacyjne systemu</i>
APDU	<i>application protocol data unit</i>	<i>jednostka danych warstwy aplikacji</i>
AR	<i>address resolution</i>	<i>ustalanie adresu</i>
ARCS	<i>ASTRA return channel system</i>	<i>system kanału zwrotnego Astra</i>
ARP	<i>address resolution protocol</i>	<i>protokół ustalania adresu</i>
ARQ	<i>automatic repeat request</i>	<i>automatyczne żądanie potwierdzenia</i>
ARRA	<i>announced retransmission random access</i>	<i>losowy dostęp z zapowiedzią retransmisji</i>
ATDM	<i>asynchronous time division multiplexing</i>	<i>asynchroniczne czasowe zwielokrotnienie łącza</i>
ATM	<i>asynchronous transfer mode</i>	<i>protokół z asynchronicznym trybem transmisji</i>
BACH	<i>basic alerting channel</i>	<i>podstawowy kanał powiadamiania</i>
BCCH	<i>broadcast control channel</i>	<i>kanał rozszewczy sterujący</i>
BCH	<i>Bose-Chaudhuri-Hocquenghen</i>	<i>kod Bose-Chaudhuri-Hocquenghen</i>

Skrót	Nazwa oryginalna	Tłumaczenie polskie
BER	<i>bit error rate</i>	<i>bitowa stopa błędów</i>
BGAN	<i>broadband global area network</i>	<i>globalna sieć szerokopasmowa</i>
BISYNC	<i>binary synchronous communications</i>	<i>protokół binarnego łącza synchronicznego</i>
BoD	<i>bandwidth on demand</i>	<i>pasma na żądanie</i>
BPSK	<i>binary phase shift keying</i>	<i>dwuwartościowe kluczowanie fazy binarne</i>
BTU	<i>basic transmission unit</i>	<i>podstawowa jednostka transmisji</i>
CA	<i>conditional access</i>	<i>dostęp warunkowy</i>
CbB	<i>connexion by Boeing</i>	<i>nazwa systemu</i>
C BCH	<i>cell broadcast channel</i>	<i>komórkowy kanał rozsiewczy</i>
CBPSK	<i>coherent binary phase-shift keying</i>	<i>koherentne dwuwartościowe kluczowanie fazy</i>
CBR	<i>constant bit rate</i>	<i>transmisja ze stałą szybkością bitową (typ usługi w ATM)</i>
CCCH	<i>common control channel</i>	<i>wspólny kanał sterujący</i>
CCH	<i>control channel</i>	<i>kanał sterujący</i>
CCIR	<i>Comité Consultatif International des Radiocommunication (franc.), International Radio Consultative Committee (ang.)</i>	<i>Międzynarodowy Komitet Konsultacyjny Radiokomunikacji</i>
CCITT	<i>Consultative Committee for International Telegraph and Telephone</i>	<i>Międzynarodowy Komitet Konsultacyjny Telegrafii i Telefonii</i>
CD	<i>collision detection</i>	<i>detekcja kolizji</i>
CDMA	<i>code division multiple access</i>	<i>kodowe zwielokrotnienie dostępu</i>
CDPD	<i>cellular digital packet data</i>	<i>komórkowy system pakietowej transmisji danych (nakładka na system AMPS)</i>
CES	<i>coast earth station</i>	<i>naziemna stacja brzegowa</i>
CICH	<i>common idle channel</i>	<i>wspólny kanał do pomiarów kalibracyjnych</i>
CIR	<i>committed information rate</i>	<i>gwarantowana szybkość przesyłania informacji</i>
CMIS	<i>customer management information centre</i>	<i>centrum informacyjne obsługi abonenta</i>
CMR	<i>cell misinsertion ratio</i>	<i>współczynnik błędnie kierowanych komórek</i>
CoCC	<i>constellation operations control center</i>	<i>centrum sterowania konstelacją satelitów</i>
CoS	<i>class of service</i>	<i>klasa usługi</i>
CPODA	<i>contention-based priority oriented demand assignment</i>	<i>rywalizacyjny protokół z przydziałem priorytetów na żądanie</i>
CPU	<i>central processing unit</i>	<i>centralna jednostka przetwarzająca</i>
CQPSK	<i>coherent quadrature phase-shift keying</i>	<i>koherentne czterowartościowe kluczowanie fazy</i>
CRA	<i>collision resolution algorithm</i>	<i>algorytm rozwiązywania kolizji</i>
CRC	<i>cyclic redundancy check</i>	<i>cykliczny kod nadmiarowy</i>



Skrót	Nazwa oryginalna	Tłumaczenie polskie
CSPDN	<i>circuit switched public data network</i>	publiczna sieć transmisji danych z komutacją połączeń
CSU/DSU	<i>Channel Service Unit/Data Service Unit</i>	moduł interfejsu WAN/LAN
DAMA	<i>demand assigned multiple access</i>	wielokrotny dostęp z rezerwacją zasobów
DAMPS	<i>digital AMPS</i>	cyfrowy AMPS
DBPSK	<i>differential binary phase-shift keying</i>	różnicowe dwuwartościowe kluczkowanie fazy
DCAAS	<i>dynamic channel activity assignment system</i>	system dynamicznego przydziału aktywnego kanału
DES	<i>data encryption standard</i>	standard szyfrowania danych
DGPS	<i>differential GPS</i>	różnicowy VGPS
DLC	<i>data link control</i>	sterowanie łączem danych
DNS	<i>domain name system</i>	system nazw domenowych
DS	<i>direct sequence</i>	rozproszenie bezpośrednie
DSE	<i>digital switching exchange</i>	centrala cyfrowa
DSL	<i>digital subscriber line</i>	cyfrowa linia abonencka
DSP	<i>digital signal processing</i>	cyfrowe przetwarzanie sygnału
DSP	<i>display systems protocol</i>	protokół komunikacyjny firmy IBM
DSS	<i>direct sequence spread</i>	bezpośrednie rozproszenie sygnału
DST TE	<i>destination terminal equipment</i>	docelowe urządzenie końcowe
DTA	<i>data transfer applications</i>	aplikacja transmisji danych
DTE	<i>data terminating equipment</i>	terminal końcowy
DTH	<i>direct to home</i>	bezpośrednio do domu – dostarczanie obrazu telewizyjnego bezpośrednio do klienta
DTMF	<i>dual tone multi frequency</i>	dwutonowa metoda wybierania numeru telefonicznego i przesyłania sygnalizacji
DVB-RCS	<i>digital video broadcasting-satellite return channel system</i>	kanał zwrotny dla systemu DVB-RCS
DVB-S	<i>digital video broadcasting-satellite</i>	norma dotycząca cyfrowej telewizji satelitarnej
EAST	<i>Euro African satellite telecommunications</i>	europafrkański system telekomunikacji satelitarnej
EBU	<i>European Broadcasting Union</i>	Europejska Unia Radiofoniczna
ECM		Eksperymentalne Centrum Monitorowania
EEPROM	<i>electrically-erasable programmable read-only memory</i>	programowalna pamięć do odczytu z możliwością elektrycznego kasowania
EGC	<i>enhanced group calling</i>	wzbogacone (rozszerzone) wywołanie grupowe (typ komunikatu systemu Inmarsat)
EIA/TIA	<i>Electronic Industries Association/Telecommunication Industry Association</i>	Stowarzyszenie Przemysłu Elektronicznego/Stowarzyszenie Przemysłu Telekomunikacyjnego
EIRP	<i>equivalent isotropically radiated power</i>	zastępcza moc promieniowana izotropowo

Skrót	Nazwa oryginalna	Tłumaczenie polskie
EMS	<i>emergency management system</i>	system zarządzania w sytuacjach zagrożenia
EN	<i>European norm</i>	norma (standard) europejska
EPIRB	<i>emergency position indicating radio beacon</i>	radiopława ratunkowa
EPROM	<i>erasable programmable read-only memory</i>	programowalna pamięć do odczytu z możliwością kasowania
ETSI	<i>European Telecommunications Standards Institute</i>	Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych
FA	<i>fixed assignment</i>	przypisanie ustalone na stałe
FCC	<i>Federal Communications Commission</i>	Federalna Komisja Łączności (USA)
FCCH	<i>frequency correction channel</i>	kanał korekcji częstotliwości
FCFS	<i>first-come-first-served</i>	algorytm obsługi zgodnie z kolejnością nadejścia (pierwszy zgłoszony-pierwszy obsłużony)
FCS	<i>frame check sequence</i>	sekwencja kontrolna ramki
FDMA	<i>frequency division multiple access</i>	częstotliwościowe zwielokrotnienie dostępu
FEC	<i>forward error correction</i>	kodowanie nadmiarowe
FEP	<i>front end processor</i>	procesor czołowy
FFH	<i>fast frequency hopping</i>	szybkie skakanie po częstotliwości
FFSK	<i>fast frequency shift keying</i>	szybkie kluczowanie częstotliwości
FH	<i>frequency hopping</i>	skakanie po częstotliwości – rozproszenie poprzez pseudolosową zmianę częstotliwości nośnej
FIFO	<i>first-in first-out</i>	obsługa w kolejności przychodzenia (pierwszy na wejściu-pierwszy na wyjściu)
FLP	<i>forward link processor</i>	procesor do obsługi ruchu wychodzącego
FMS	<i>fleet management systems</i>	system zarządzania flotą
FPGA	<i>field programmable gate array</i>	układ logiczny wielokrotnie programowalny
FPODA	<i>fixed priority oriented demand assignment</i>	stały protokół z przydziałem priorytetów na żądanie
FS	<i>fixed service</i>	służba stała
FSK	<i>frequency shift keying</i>	kluczowanie częstotliwości
FSS	<i>fixed satellite service</i>	satelitarna służba stała
GBCH	<i>GPS broadcast control channel</i>	rozświetlony kanał danych dodatkowych systemu GPS
GBN	<i>go back N</i>	powrót o N ramek wstecz – protokół retransmisji ramek począwszy od N-tej ramki wstecz
GCC	<i>ground control center</i>	naziemne centrum sterowania
GDN	<i>Globalstar data network</i>	sieć transmisyjna Globalstara
GDOP	<i>geometric dilution of precision</i>	geometria konstelacji podczas wykonywania pomiaru

Skrót	Nazwa oryginalna	Tłumaczenie polskie
GES	<i>gateway earth station</i>	naziemna stacja bazowa
GFC	<i>generic flow control</i>	sterowanie przepływem ogólnym
GMDSS	<i>global maritime distress and safety system</i>	globalny morski system bezpieczeństwa
GMR	<i>GEO mobile radio</i>	norma dotycząca satelitarne systemu łączności ruchomej stosującego satelity geostacjonarne
GMS	<i>gateway management system</i>	system zarządzania stacjami wejściowymi (bazowymi)
GOCC	<i>ground operations control centers</i>	centrum sterowania siecią naziemną
GPRS	<i>general packet radio service</i>	usługa radiowej transmisji pakietów
GPS	<i>Global Positioning System</i>	globalny satelitarne system określania położenia
GS	<i>gateway stations</i>	naziemna stacja wejściowa (bazowa)
GSC	<i>gateway station controller</i>	sterownik naziemnej stacji wejściowej (bazowej)
GSD	<i>gateway-satellite downlink</i>	łącze satelita–stacja bazowa
GSM	<i>Global System For Mobile Communications</i>	globalny system telefonii komórkowej
GSO	<i>geostationary orbit</i>	orbita geostacjonarna
GSS	<i>gateway message switching system</i>	węzeł komutacji wiadomości
GSS	<i>gateway station subsystem</i>	podsystem naziemnej stacji bazowej
GSU	<i>gateway-satellite uplink</i>	łącze stacja bazowa–satelita
GTE		skrót nazwy firmy
GTS	<i>gateway transceiver stations</i>	urządzenia nadawczo-odbiorcze naziemnej stacji bazowej
HAPS	<i>high altitude platform stations</i>	platforma stratosferyczna
HDLC	<i>high level data link control</i>	protokół warstwy łącza danych
HEO	<i>highly elliptical orbit</i>	wydłużona orbita eliptyczna
HLR	<i>home location register</i>	rejestr lokalizacji macierzystych terminali
HNMC	<i>hub network management computer</i>	komputer zarządzający
HNS	<i>Hughes Network Systems</i>	skrót nazwy firmy
HPA	<i>high power amplifier</i>	wzmacniacz mocy
HSD	<i>high speed data</i>	usługa szybkiej transmisji danych
HTF	<i>hub terminal facility</i>	wyposażenie centralnego terminala
HTTP	<i>hypertext transfer protocol</i>	protokół przesyłania hipertekstów
IBO	<i>input back-off</i>	wejściowe przesunięcie punktu pracy
ICMP	<i>internet control message protocol</i>	internetowy protokół sterowania
ICO	<i>intermediate circular orbit</i>	orbita kołowa o średniej wysokości
IDU	<i>indoor unit</i>	część wewnętrzna (domowa) terminala
IETF	<i>Internet Engineering Task Force</i>	Grupa Robocza ds. technicznych sieci Internet

Skrót	Nazwa oryginalna	Tłumaczenie polskie
IFL	<i>inter facility link</i>	łącze między ODU a IDU
IGMP	<i>internet group management protocol</i>	internetowy protokół zarządzania grupami
IL	<i>interface logic</i>	interfejs logiczny
ILS	<i>instrument landing system</i>	elektroniczny system wspomagania lądowania statków powietrznych
IMSO	<i>International Maritime Satellite Organization</i>	Międzynarodowa Organizacja Morskiej Łączności Satelitarnej
IP	<i>internet protocol</i>	bezpółczeniowy protokół komunikacyjny sieci Internet
IPoS	<i>IP over satellite</i>	norma dotycząca transmisji pakietów przez satelitę
IRD	<i>integrated receiver decoder</i>	dekoder w zintegrowanym odbiorniku
ISDN	<i>integrated services digital network</i>	sieć cyfrowa z integracją usług
ISL	<i>inter satellite links</i>	łącza międzysatelitarne
	<i>interstation signalling links</i>	międzystacyjne łącza sygnalizacyjne
ISO	<i>International Standards Organization</i>	Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna
ISP	<i>Internet service provider</i>	dostawca usług internetowych
ITU-R	<i>International Telecommunications Union – Radiocommunication Sector</i>	Międzynarodowa Unia Telekomunikacyjna – Sektor Radiokomunikacji
KBN		Komitet Badań Naukowych
LAN	<i>local area network</i>	sieć lokalna
LBRDS	<i>low bit rate data system</i>	system do wolnej transmisji danych
LCD	<i>liquid crystal display</i>	wyświetlacz ciekłokrystaliczny
LDPC	<i>low density parity check</i>	kody z rzadką macierzą kontroli parzystości
LEO	<i>low earth orbit</i>	orbita niska okołoziemska
LES	<i>land earth station</i>	stacja brzegowa (lądowa) naziemna
LFN	<i>long fat network (RFC1323)</i>	łącze szerokopasmowe o dużym opóźnieniu
LLC	<i>logical link control</i>	sterowanie łączem danych
LMES	<i>land mobile earth station</i>	terminal ruchomy
LNB	<i>low noise block</i>	blok niskoszumny
MAC	<i>medium access control</i>	sterowanie dostępem do medium
MAN	<i>metropolitan area network</i>	sieć miejska
MCPC	<i>multiple channels per carrier</i>	transmisja wielu sygnałów przy użyciu jednej nośnej
MCT	<i>mobile communications terminal</i>	terminal ruchomy
ME	<i>mobile equipment</i>	mobilny terminal
MEO	<i>medium earth orbit</i>	orbita średnia okołoziemska
MES	<i>mobile earth stations</i>	mobilny terminal naziemny
MF-TDMA	<i>multifrequency time division multiple access</i>	mieszane częstotliwościowo-czasowe zwielokrotnienie dostępu