

ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD



**KOMUNIKACE ZEMĚ–ZEMĚ.
PROVOZNÍ A TECHNICKÉ NORMY LETECKÝCH
POZEMNÍCH ZAŘÍZENÍ LETECKÉ
RADIONAVIGAČNÍ SLUŽBY**

(VOLNÁ STRANA)

ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

**KOMUNIKACE ZEMĚ–ZEMĚ.
PROVOZNÍ A TECHNICKÉ NORMY LETECKÝCH POZEMNÍCH ZAŘÍZENÍ
LETECKÉ RADIONAVIGAČNÍ SLUŽBY**

© Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti

Praha 2017

OBSAH

	Strana
1	Předmět standardu 10
2	Nahrazení standardů (norem) 10
3	Související dokumenty 10
4	Zpracovatel ČOS 12
5	Použité zkratky, značky a definice 12
5.1	Zkratky a značky 12
5.2	Definice použitých termínů 21
6	Specifikace obecných požadavků na pozemní systémy komunikace pro potřeby ATMS a LRNS 34
7	Pozemní komunikační infrastruktura v působnosti LRNS 34
7.1	Komunikační prostředí systémů LRNS 34
7.2	Přístupové sítě lokalit pro potřeby LRNS 34
7.2.1	Specifikace přístupových sítí lokalit pro potřeby LRNS 34
7.2.2	Umístění přístupových lokalit a druhy lokalit 35
7.2.3	Specifikace uživatelsko-aplikačních požadavků kladených na IKS LRNS pro podporu systémů ATMS 35
7.2.4	Členění uživatelsko-aplikačních požadavků 35
7.3	Datové komunikace s internetovým protokolem 36
7.3.1	Požadavky na rozhraní a protokoly 36
7.3.2	Skupiny paketových systémů 38
7.3.3	Mechanismy třídění 40
7.3.4	Roztřídění dat IKS LRNS pracujících na bázi IP 41
7.4	Komunikace bez podpory IP 42
7.4.1	Specifikace rozhraní 42
7.4.2	Klasifikace jednotlivých IKS LRNS bez podpory IP 42
7.5	Požadavky na přístupovou síť 42
7.5.1	Požadavky na implementaci sítí datových služeb na stanovištích LRNS 42
7.5.2	Mechanismy implementované nad vrstvou L2 44
7.5.3	Připojení pracovních stanic do datové infrastruktury 44
7.6	Specifikace vrstvy L3 přístupové sítě – definice logické infrastruktury 45
7.7	Implementace QoS v přístupové síti 46
7.7.1	Klasifikace a značkování (marking) 46
7.7.2	Realizace QoS 46
7.8	Požadavky na realizaci hlasových služeb 47
7.8.1	Fyzická infrastruktura hlasových služeb 47
7.8.2	Zpracování a přenos hlasu v přístupové síti 48
7.8.3	Hlasová komunikace v prostředí L2/L3 48
7.8.4	Implementace QoS pro hlasové služby 49
7.9	Požadavky na implementaci ostatních služeb přístupové sítě 49
7.9.1	Emulace TDM 50
7.9.2	Rozšíření vrstvy L2 v přístupové síti 50

7.10	Požadavky na přenosovou síť	50
7.10.1	Propojování přístupových sítí	50
7.10.2	Linková vrstva přístupové sítě k přenosové síti	51
7.10.3	Logická infrastruktura	51
7.10.4	Směrování IP adres do VPN	52
7.10.5	Směrovací protokoly s podporou skupinového směrování	53
7.11	Architektura přenosové sítě	53
7.11.1	Realizace fyzického propojení	53
7.11.2	Realizace linkového propojení	53
7.11.3	Síťová vrstva a MPLS	53
7.12	Úvod do managementu sítě	54
7.12.1	Specifikace managementu sítě	54
7.12.2	Parametry sledované specialisty LRNS	55
7.13	Obecné principy zabezpečení sítě	55
7.14	Zabezpečení přístupu ke komunikačním prvkům přístupové sítě	56
7.14.1	Zabezpečení přístupu ke konfiguraci aktivního prvku	56
7.14.2	Zabezpečení provozu služeb aktivních prvků	56
7.15	Bezpečnost provozu přístupové sítě	57
7.15.1	Zásady bezpečnosti na síti	57
7.15.2	Implementace bezpečnosti	58
7.16	Požadavky na údržbu a provoz přístupové sítě	58
7.16.1	Zkoušení provozních parametrů požadovaných od IKS LRNS	58
7.16.2	Specifikace vnitřních parametrů	59
7.16.3	Profylaktické prohlídky softwaru	60
7.17	Certifikační požadavky	60
8	Letecká pevná telekomunikační síť AFTN v podmínkách AČR	60
8.1	Obecný úvod	60
8.2	Určení	60
8.3	Provozní a technické požadavky kladené na systém AFTN	61
8.3.1	Architektura systému	61
8.3.2	Provozní požadavky	61
8.3.3	Ovládání, zobrazení a signalizace	62
8.3.4	Požadavky interoperability	62
8.3.5	Požadavky na záznam a archivaci dat	62
8.4	Provozní požadavky	63
8.4.1	Koordinační kritéria	63
8.4.2	Koordinační procedury	63
8.5	Certifikační požadavky	63
8.5.1	Požadavky na přípravu a způsobilost obsluhy	63
8.5.2	Požadavky na typovou způsobilost a způsobilost LPZ k provozu	63
8.6	Technická a provozní správa systému, provozní podmínky	63
8.6.1	Koordinační požadavky – rozhraní systému AFTN AČR	63
8.6.2	Požadavky na komunikaci	64
8.6.3	Požadavky na kontrolu a správu systému	64

8.6.4	Technická životnost	65
8.6.5	Spolehlivost.....	65
9	Hlasový komunikační systém VCS.....	65
9.1	Obecná charakteristika	65
9.1.1	Účel zařízení	65
9.1.2	Určení a význam	65
9.2	Provozní (uživatelské) požadavky na systém VCS.....	66
9.2.1	Základní provozní požadavky na systém VCS	66
9.2.2	Konfigurace systému.....	66
9.2.3	Ovládací panel a návěstí	66
9.2.4	Konektory.....	67
9.2.5	Správa systému	67
9.2.6	Časová synchronizace	67
9.2.7	Spražení telefonních a rádiových kanálů (coupling).....	68
9.3	Požadavky VCS na rádiové rozhraní	68
9.3.1	Nastavení hlasových kanálů a radiostanic	68
9.3.2	Vysílání a příjem.....	69
9.3.3	Opakované vysílání (retransmission).....	70
9.3.4	Řízení hlasitosti.....	70
9.3.5	Reproduktorové soupravy	70
9.3.6	Požadavky na otevřenost systému a možnosti jeho rozšíření	71
9.4	Požadavky VCS na telefonní komunikaci	71
9.4.1	Základní požadavky	71
9.4.2	Přímá volba	72
9.4.3	Nepřímá volba.....	72
9.4.4	Příchozí volání	72
9.4.5	Odchozí volání	73
9.4.6	Obsazené spojení.....	73
9.4.7	Předávání hovoru	73
9.4.8	Přesměrování hovoru	73
9.4.9	Požadavky na udržení (hold) hovoru	74
9.4.10	Vstup do hovoru – upřednostnění hovoru.....	74
9.4.11	Ukončení hovoru/spojení	75
9.4.12	Konference	75
9.4.13	Akustické návěstí a vyzvánění	75
9.4.14	Řízení hlasitosti.....	76
9.4.15	Číslovací plán.....	76
9.5	Požadavky na objektivní kontrolu systému VCS.....	76
9.5.1	Nepřetržitý záznam hlasu.....	76
9.5.2	Okamžitá reprodukce	76
9.5.3	Technický záznam provozu	76
9.6	Předávání hlasových kanálů mimo systém VCS.....	77
9.6.1	Distribuce hlasových kanálů na jiná pracoviště mimo systém VCS a požadavky na koncová zařízení.....	77

9.6.2	Koordinační požadavky	77
9.6.3	Koordinační procedury	77
9.7	Certifikační požadavky	78
9.7.1	Požadavky na přípravu a způsobilost obsluhy	78
9.7.2	Požadavky na typovou způsobilost a způsobilost LPZ k provozu.....	78
9.8	Technické požadavky na systém VCS	78
9.8.1	Kmitočtový přenos	78
9.8.2	Šum	78
9.8.3	Zkreslení.....	78
9.8.4	Přeslech	79
9.8.5	AVC/Omezovač	79
9.8.6	Tónová signalizace.....	79
9.8.7	Doby odezvy	79
9.9	Zvláštní požadavky	79
9.9.1	Zpoždění a reakční doby systému	79
9.9.2	Start/Restart.....	80
9.9.3	Časová synchronizace	80
9.10	Vybavení pracoviště.....	80
9.10.1	Hlavní požadavky	80
9.10.2	Ovládací panel.....	81
9.10.3	Mechanické požadavky.....	81
9.10.4	Zásuvkový panel	81
9.10.5	Reproduktorový panel.....	81
9.10.6	Vyzváněcí panel	81
9.10.7	Náhlavní souprava.....	81
9.10.8	Mikrotelefon.....	81
9.10.9	Ruční mikrofon	81
9.11	Rozhraní telefonních linek a signalizace	82
9.11.1	Linkové telefonní rozhraní a signalizace VCS – základní požadavky na analogové i digitální veřejné a soukromé sítě	82
9.11.2	Osmivodičové analogové rozhraní.....	82
9.11.3	Čtyřvodičové analogové rozhraní MFC-R2.....	82
9.11.4	Dvouvodičová analogová rozhraní	82
9.11.5	Digitální rozhraní	82
9.11.6	Signalizace QSIG	83
9.11.7	Linkový dohled	83
9.12	Rozhraní rádiových kanálů	83
9.12.1	Obecné požadavky na jednotlivá rozhraní	83
9.12.2	Čtyřvodičové E&M.....	83
9.12.3	Dvouvodičové	83
9.12.4	Ostatní (ovládání po Ethernetu)	84
9.13	Externí systémová rozhraní.....	84
9.13.1	Systém záznamu hlasu	84
9.13.2	Prostředky pro vzdálený odposlech hlasových kanálů	85

9.13.3	Dálkového ovládání monitorovacích přijímačů	85
9.13.4	Systém dálkového ovládání a monitorování radiostanic.....	85
9.13.5	Požadavky na software systému VCS.....	85
9.14	Hlasový řídicí a monitorovací systém VCMS	85
9.14.1	Řídicí funkce – dohled a ovládání	86
9.14.2	Řídicí funkce – správa konfigurace	86
9.15	Provozní statistika	87
9.15.1	Funkce nepřetržitého sledování a statistik	87
9.15.2	Převod a ukládání.....	87
9.15.3	Rozsah zaznamenávaných dat.....	87
9.15.4	Prezentace	87
9.15.5	Vlastnosti okamžitého přehrávání.....	88
9.15.6	Technické požadavky.....	88
10	Rádiový komunikační systém RCOM	88
10.1	Charakteristika zařízení.....	88
10.2	Určení.....	88
10.3	Obecné provozně-technické požadavky kladené na RCOM.....	88
10.3.1	Rádiové komunikační systémy letecké pohyblivé služby.....	88
10.3.2	Základní požadavky na radiokomunikační systémy	88
10.3.3	Požadavky na funkčnost systému RCOM.....	90
10.4	Technické požadavky na RCOM	91
10.5	Certifikační požadavky	93
10.5.1	Požadavky na přípravu a způsobilost obsluhy	93
10.5.2	Požadavky na typovou způsobilost LPZ	93
10.6	Technické požadavky na rádiové moduly.....	93
10.6.1	Technické požadavky na rádiové komponenty	93
10.6.2	Anténní systémy rádiového modulu	95
10.6.3	Technické požadavky na řídicí komponenty	95
10.6.4	Požadavky na napájení rádiového modulu RCOM.....	96
10.6.5	Technické zabezpečení stanovišť rozmístění rádiových modulů RCOM.....	96
10.7	Technické požadavky na řídicí modul	96
10.7.1	Obecné technické požadavky.....	96
10.7.2	Technické požadavky na komponenty zpracování hlasu.....	97
10.7.3	Technické požadavky na ovládací komponenty	97
10.8	Technické požadavky na přenosové prostředí pro RCOM	97
10.9	Systémy rádiových komunikací instalované před rokem 2006	98

Přílohy (informativní)

OBRÁZEK A. 1 – Typové schéma systému AFTN pro AČR.....	100
OBRÁZEK B. 1 – Příklad typového schématu VCS.....	101
TABULKA C. 1 – Příklad návrhu kapacit systému VCS.....	102
TABULKA D. 1 – Připojení linek – návrh požadavků na minimální kapacitu připojení systému VCS k jednotlivým typům linek	103
OBRÁZEK E. 1 – Typové schéma systému rádiových komunikací	104
OBRÁZEK F. 1 – Schéma propojení RDST	105
OBRÁZEK G. 1 – Typové schéma rádiového modulu RCOM –typické pro rádiová stanoviště	106
OBRÁZEK H. 1 – Typové schéma rádiového modulu RCOM VoIP – s rozhraním Ethernet	107
OBRÁZEK J. 1 – Typové schéma rádiového modulu RCOM typické pro LS LPS	108
OBRÁZEK K. 1 – Typové schéma KV rádiového modulu.....	109

1 Předmět standardu

ČOS 584103, 2. vydání, Komunikace země–země. Provozní a technické normy leteckých pozemních zařízení letecké radionavigační služby (dále jen LRNS¹), stanovuje provozní parametry, které musí splňovat nově pořizovaná letecká vojenská technika – letecké pozemní zařízení a které musí být garantovány, monitorovány a vyhodnocovány při zabezpečení letového provozu pro zajištění jeho bezpečnosti, plynulosti a spolehlivosti.

ČOS je určen pro odběratele a dodavatele výrobků a služeb určených k zajištění obrany státu ve smyslu zákona č. 309/2000 Sb., o obranné standardizaci, katalogizaci a státním ověřování jakosti výrobků a služeb určených k zajištění obrany státu a o změně živnostenského zákona.

Ustanovení tohoto ČOS jsou závazná pro orgány zodpovědné za akvizici vojenské letecké techniky LRNS a pro všechny zodpovědné provozovatele, uživatele a obsluhy – specialisty zařízení LRNS dále vyjmenované.²

Tento ČOS nenahrazuje dokumenty a neřeší problematiku organizace a správy přenosových a přístupových sítí, ale pouze technické a uživatelské požadavky kladené na tyto sítě. Organizaci a správu v této oblasti řeší jiné příslušné dokumenty, a to zejména:

- implementace přenosové sítě;
- organizace a správa přenosové a přístupové sítě;
- správa jednotlivých prvků přístupové sítě v rámci složek AČR;
- provozní směrnice pro přístupové a přenosové sítě.

POZNÁMKA 1 Tento ČOS stanovuje také koordinační a certifikační požadavky, přičemž jsou aplikovány související mezinárodní a národní normy a standardy, související s provozem vyjmenovaných leteckých pozemních rádiových zařízení LRNS.

2 Nahrazení standardů (norem)

ČOS nahrazuje ČOS 584103, 1. vydání, Oprava 1.

3 Související dokumenty

V tomto ČOS jsou normativní odkazy na následující citované dokumenty (celé nebo jejich části), které jsou nezbytné pro jeho použití. U odkazů na datované citované dokumenty platí tento dokument bez ohledu na to, zda existují novější vydání/edice tohoto dokumentu. U odkazů na nedatované dokumenty se používá pouze nejnovější vydání/edice dokumentu (včetně všech změn).

- | | |
|------------|--|
| ČOS 584101 | – LETOVÉ OVĚŘOVÁNÍ POZEMNÍCH LETECKÝCH RADIONAVIGAČNÍCH A RADIOLOKAČNÍCH PROSTŘEDKŮ NATO |
| ČOS 584102 | – RÁDIOVÁ KOMUNIKACE ZEMĚ–VZDUCH–ZEMĚ. PROVOZNÍ A TECHNICKÉ NORMY LETECKÝCH POZEMNÍCH ZAŘÍZENÍ LETECKÉ RADIONAVIGAČNÍ SLUŽBY |

¹ V tomto ČOS není LRNS chápána ve smyslu Národní kmitočtové tabulky.

² V souladu s ustanovením § 2 odst. 10 písm. c), zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů.

- ČOS 584104 – SYSTÉMY NAVIGACE. PROVOZNÍ A TECHNICKÉ NORMY LETECKÝCH POZEMNÍCH ZAŘÍZENÍ LETECKÉ RADIONAVIGAČNÍ SLUŽBY
- ČOS 584105 – SYSTÉMY PŘEHLEDU VZDUŠNÉ SITUACE. PROVOZNÍ A TECHNICKÉ NORMY LETECKÝCH POZEMNÍCH ZAŘÍZENÍ LETECKÉ RADIONAVIGAČNÍ SLUŽBY
- ČOS 584106 – ZOBRAZOVACÍ A AUTOMATIZOVANÉ SYSTÉMY LETECTVA (ZASL). PROVOZNÍ A TECHNICKÉ NORMY LETECKÝCH POZEMNÍCH ZAŘÍZENÍ LETECKÉ RADIONAVIGAČNÍ SLUŽBY
- STANAG 3552 (ATP-10) – SEARCH AND RESCUE
Pátrání a záchrana
- STANAG 4246 – HAVE QUICK UHF EPM COMMUNICATIONS EQUIPMENT
Spojovací zařízení UKV s režimem elektronických ochranných opatření HAVE QUICK
- STANAG 4372 – SATURN – A FAST FREQUENCY HOPPING EPM MODE FOR UHF RADIO
SATURN – režim elektronických ochranných opatření rychlým skokovým přeladováním u radiostanic v pásmu UKV
- L 10/II – LETECKÝ PŘEDPIS O CIVILNÍ LETECKÉ TELEKOMUNIKAČNÍ SLUŽBĚ, SVAZEK II – SPOJOVACÍ POSTUPY
- L 10/III – LETECKÝ PŘEDPIS O CIVILNÍ LETECKÉ TELEKOMUNIKAČNÍ SLUŽBĚ, SVAZEK III – KOMUNIKAČNÍ SYSTÉMY, ČÁST I – SYSTÉMY PŘENOSU ČÍSLICOVÝCH DAT, ČÁST II – SYSTÉMY PŘENOSU HLASU
- ICAO EUR Doc. 015 – EUROPEAN GUIDANCE MATERIAL ON MANAGING BUILDING RESTRICTED AREAS, 14 POINT MESSAGE HANDBOOK, ANNEX E, FMB FUNCTION CODES
Návod, jak řídit výstavbu vyhrazených oblastí v Evropě, příručka na tvorbu 14bodové zprávy, příloha E, operační znaky FMB
- ICAO/FMG EUR Doc. 011 – EUR FREQUENCY MANAGEMENT MANUAL
Příručka pro řízení kmitočtů v Evropě
- ICAO Doc 9869/2008, Ed.1 – MANUAL ON REQUIRED COMMUNICATION PERFORMANCE (RCP)
Příručka k požadovanému komunikačnímu výkonu (RCP)
- ACP-190 – GUIDE TO SPECTRUM MANAGEMENT IN MILITARY OPERATIONS
Správa (řízení) kmitočtového spektra ve vojenských operacích

- ED 136 / 2009 – VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VOIP) AIR TRAFFIC MANAGEMENT (ATM) SYSTEM OPERATIONAL AND TECHNICAL REQUIREMENTS
Provozní a technické požadavky na hlasovou službou přes internetový protokol pro systém uspořádání letového provozu
- ED 138 / 2009 – NETWORK REQUIREMENTS AND PERFORMANCES FOR VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VOIP) AIR TRAFFIC MANAGEMENT (ATM) SYSTEMS. Chapter II, Network specification, paragraphs 1–40.
Síťové požadavky a výkony hlasové služby přes internetový protokol pro systémy uspořádání letového provozu. Kapitola II, Síťové specifikace, odstavce 1–40
- Zákon č. 49/1997 Sb. – o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 219/1999 Sb. – o ozbrojených silách České republiky, ve znění zákona č. 546/2005 Sb., ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 154/2011 Sb. – o vojenské letecké technice, schvalování technické způsobilosti vojenské letecké techniky, provádění pravidelných technických prohlídek a zkoušek technických zařízení vojenské letecké techniky, provozování a kontrolách vojenské letecké techniky a pověřování a osvědčování právnických a fyzických osob, a o vojenském leteckém rejstříku (o vojenské letecké technice), v aktuálním znění
- Vyhláška č. 279/1999 Sb. – kterou se stanoví kategorie vojenského leteckého personálu, jejich kvalifikace a rozsah odborných znalostí a vzor průkazu vojenského leteckého personálu, v aktuálním znění

4 Zpracovatel ČOS

Vojenský technický ústav, s. p., odštěpný závod VTÚLaPVO, Ing. Jan Hornýš a Mgr. Ing. Zbyněk Nikel

5 Použité zkratky, značky a definice

5.1 Zkratky a značky

Zkratka	Výraz v originále	Výraz v češtině
AAA	Authentication, Authorization and Accounting	Ověření, oprávnění a evidence
ACC	Area Control Centre	Oblastní středisko řízení nebo oblastní služba řízení letového provozu
AČR		Armáda České republiky
AFIS	Aerodrome Flight Information Service	Letištní letová informační služba

AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunications Network	Letecká pevná telekomunikační síť
A _i	Information Availability	Dostupnost dat (informací)
AIP	Air Information Publication	Letecká informační příručka
AM(OR)S	Aeronautical Mobile (Off-Route) Service	Letecká pohyblivá (mimotořáťová) služba
AM(R)S	Aeronautical Mobile (En-Route) Service	Letecká pohyblivá (traťová) služba
AN	Access Net	Přístupová síť
APP	Approach Control Unit	Řídící jednotka pro přiblížení
AR	Aeronautical radio...	Letecká radio...
ARNS	Aeronautical Radio Navigation Service (ARNS)	Letecká radionavigační služba (LRNS)
ARP	Address Resolution Protocol	Protokol pro získávání adresy
ARPA	Advanced Research Projects Agency	Projektová agentura pro moderní výzkum
AS	Aerodrome (Airfield) Services	Provozní služby na letišti
ATIS	Automatic Terminal Information Service	Automatická informační služba koncové řízené oblasti (ATIS) (ŘLP)
ATM (1)	Air Traffic Management	Uspořádání letového provozu
ATM (2)	Asynchronous Transfer Mode	Asynchronní přenosový režim
ATMS	Air Traffic Management System	Systém uspořádání letového provozu
AToM	Any transport over MPLS	Nepřekládá se. Viz definice.
ATS	Air Traffic Services	Letové provozní služby
AVC	Automatic Volume Control	Automatické vyrovnávání hlasitosti
BGP	Border Gateway Protocol	Dynamický směrovací protokol
BISDN	Broadband Integrated Services Digital Network	Širokopásmová digitální síť integrovaných služeb
BRA	Basic Rate Access	Přístup pro základní rychlost
CAS	Channel-Associated Signaling (CAS)	Systém signalizace sdružené s kanálem
CB	Central Battery	Centrální baterie
CBR	Constant Bit Rate	Konstantní přenosová rychlost
CBWFQ	Class-Based Weighted Fair Queuing	Vrstveně vyvážené přiměřené řazení
CCITT	Consultative Committee on International Telegraph and Telephone	Konzultační výbor pro mezinárodní telegrafii a telefonii
CDR	Critical Design Review	Kritické posouzení návrhu
CE (1)	Circuit Emulation	Emulace obvodu
CE (2)	Customer Edge	Okraj sítě zákazníka
CEF	CISCO Express Forwarding	Expresní odesílání v systému CISCO
CEoIP	Circuit Emulation over IP	Emulace prostřednictvím IP
CES	Circuit Emulation Service	Služba emulace obvodu

CIDIN	Common ICAO Data Interchange Network	Jednotná síť pro výměnu dat ICAO
CIR	Committed Information Rate	Zajištěná informační rychlost (sítí)
CISCO	CISCO	Zkratka ze San Francisco
CIV	Civil	Civilní
CLIP	Calling Line Identification Presentation	Zobrazení volaného čísla
CLIR	Calling Line Identification Restriction)	Zákaz/potlačení zobrazení identifikace/volaného čísla (CLIR)
CN	Communication Network	Přenosová síť
CoS	Class of Service	Třída služby
CRC	Control Region Centre	Oblastní řídicí středisko
cRTP	Compressed RTP	Komprimovaný protokol pro přenos v reálném čase
CSMA	Carrier Sense Multiple Access	Vícenásobný přístup s detekcí nosné frekvence
CT	Convergency Time	Doba celkové konvergence
CTGW	Convergency Time of Gateway	Doba celkové konvergence pro implicitní bránu
CTR	Control Terminal Region	Koncová řízená oblast
CTROUT	Convergency Time of Route	Doba celkové konvergence editoru směrovací tabulky protokolu TCP/IP
CUG	Closed User Group	Uzavřená uživatelská skupina
CW	Call Waiting	Čekání hovorů
ČOS		Český obranný standard
ČTÚ		Český telekomunikační úřad
DA	Direct Access	Přímá volba
dB	dB	decibel
dBm	dBm	dBm (výkon vyjádřený v decibelech)
DDI	Direct Dialling	Provolba
Default-MDT	Default Multicast Distribution Tree	Standardní distribuční strom
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	Dynamický konfigurační protokol klienta v počítačové síti
DiffServ	Differentiated Services	Model diferencovaných služeb
DNS	Domain Name Service	Služba jména domény
DSCP	Differentiated Services Code Point	Kódové místo diferencovaných služeb
DTMF	Dual-Tone Multi-Frequency Signaling	Dvoutónová multifrekvenční signalizace
ECN	Explicit Congestion Notification	Oznámení o explicitním přetížení
E&M	Ear & Mouth (telephone signaling)	Rozhraní pro meziústřednové spoje
EF	Entity Framework	Rámeček entity

EGIS	EUROCONTROL Guidelines for Implementation Support	Směrnice pro realizaci podpory EUROCONTROL
EIA	Electronics Industries Association	Sdružení podniků elektronického průmyslu
EKV		Elektronická kontrola vstupu
EMC	Electromagnetic Compatibility	Elektromagnetická kompatibilita
EPS		Elektrická požární signalizace
EUROCONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation	Evropská organizace pro bezpečnost leteckého provozu
EZS		Elektrická zabezpečovací signalizace
FAT/SAT	Factory/Site Acceptance Test	Tovární přejímací zkouška / / přejímací zkouška na stanovišti
FDX	Full Duplex	Duplexní provoz
FEC	Fast Ethernet Channel	Rychlý Ethernetový kanál
FIR	Flight Information Region	Letový informační prostor
FMG	Frequency Management Group	Skupina správy kmitočtů ICAO
FTP	File Transfer Protocol	Protokol pro přenos souborů typu klient-server na Internetu
GCI	Ground Controlled Intercept	Přepad řízený ze země
GFSK	Gaussian Filtered Frequency Shift Keying	Klíčování Gaussovým minimálním posuvem
GPS	Global Positioning System	Globální systém určování polohy provozovaný Ministerstvem obrany Spojených států amerických
GRE	Generic Routing Encapsulation	Generické směrové zapouzdření
HDLC	High-Level Data Link Control	Datově orientovaný komunikační protokol na synchronních linkách
HF	High Frequency	KV – Krátké vlny
HFDL	High Frequency Data Link	Vysokofrekvenční (krátkovlnný) datový spoj
HFPDU	HF Protocol Data Unit	Blok dat protokolu KV
HMI	Human/Machine Interface	Rozhraní člověk-stroj
HSRP	Hot Standby Router Protocol	Pohotovostní protokol směrovače
HW	Hardware	Technické vybavení, hardware
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol	Rozpoznávací protokol připojované stanice
IA	Indirect Access	Nepřímá volba
IANA	Internet Assigned Numbers Authority	Orgán pro přidělování čísel na Internetu
iBGP	Internal Border Gateway Protocol	Vnitřněhraniční protokol směrovače
ICAO	International Civil Aviation Organization	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
ICD	Interface Control Document	Dokument o řízení rozhraní
ICMP	Internet Control Message Protocol	Služební protokol v IP vrstvě

IDS	Intrusion Detection System	System detekce narušitele
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	Institut pro elektrotechnické a elektronické inženýrství
IGMP	Internet Group Management Protocol	Protokol pro zajištění připojení klientů (PC) do multicastových IP sítí
IGP	Interior Gateway Protocol	Interní směrovací protokol
IKS		Informační a komunikační systém
ILS	Instrument Landing System	Standardní systém přesných přibližovacích radiomajáků
IntServ	Integrated Services	Integrované služby
iOS	iOperation System	Mobilní operační systém pro iPhone iPod Touch, iPad a Apple TV
IOS	Internetwork Operating System	Označení SW na směrovačích a prepínačích fy Cisco Systems
IP	Internet Protocol	Internetový protokol
IPS	Intrusion Prevention System	System pro prevenci narušení datové komunikace v TCT/IP sítích
IPSec	Internet Protocol Security	Pracovní skupina pro bezpečnost dat v síti Internet
IPX	Internetwork Packet Exchange (Protocol)	Síťový protokol (Novell) pro předávání paketů
IRS	Instant Recall/Replay System	System okamžitého opětného volání/přehrávání
IS	Intermediate System	Mezilehlý systém
ISDN	Integrated Service Digital Network	Digitální síť integrovaných služeb
ISO	International Standardisation Organisation	Mezinárodní organizace pro standardizaci/normalizaci
ITU	International Telecommunication Union	Mezinárodní telekomunikační unie
LAN	Local Area Network	Místní (datová (počítačová)) síť
LB	Local Battery	Místní baterie
LFI	Link Fragmentation Interleaving	Fragmentace spoje prokládáním
LH	Line Hunting	Volba linky
LL	Leased line	Pronajaté vedení (okruh)
LLC	Logical Link Control	Řízení logického spoje
LLQ	Low-Latency Queing	Optimální řazení (s malou čekací dobou)
LLZ	Localizer	Kurzový radiomaják systému ILS
LPS		Letová provozní služba
LPZ		Letecké pozemní zařízení
LR	Last Resort	„Poslední záchrana“ – nouzový podsystém RCOM

LRNS	Aeronautical Radio Navigation Service (ARNS)	Letecká radionavigační služba
LSLPS		Letištní stanoviště letových provozních služeb
LSP	Label Switched Path	Návěstí přepínací cesty
LZ		Letecká základna
m	Multicast(ing)	Skupinové vysílání
MAC	Media Access Control	Řízení přístupu k médiu
MAN	Metropolitan Area Network	Metropolitní síť
METEO		Meteorologické informace
MFC	Multi-Frequency Signaling	Multifrekvenční signalizace
MFC-R2		Čtyřvodičové analogové rozhraní
MIB	Management Information Base	Databáze síťových objektů
MICU	Management Instruction Communication Unit	Řídicí jednotka rádiového modulu
MIL	Military	Vojenský
MP	MultiProtocol	Multiprotokolový
MPLS	Multi Protocol Label Switching	Přepínací návěstí cest v síťovém multiprotokolu
MSN	Multiple Subscriber Number	Číslo vícenásobného odběratele
MTBF	Mean Time Between Failure	Střední doba mezi poruchami
MTU	Maximum Transmission Unit	Maximální přenosová jednotka
MTWR	Military Aerodrome Control Tower	Vojenská letištní řídicí věž
MULDEX	(Digital) Multiplex-Demultiplex	Číslicový multiplex-demultiplex
MUX	Multiplex	Sdílení přenosové cesty více kanály
mVPN	Multicast Virtual Private Network	Služba virtuální soukromé sítě se skupinovým vysíláním (adresováním)
mVRF	Multicast-enable Virtual and Forwarding Network	Virtuální síť v prostředí MPLS podporující multicast
MZS		Mechanický zábranný systém
NARFA	National Radio Frequency Agency	Národní agentura pro správu kmitočtového spektra
NARFA CZE	National Radio Frequency Agency – Czech Republic	Národní agentura pro správu kmitočtového spektra v ČR – v době vydání tohoto ČOS jí je Oddělení správy kmitočtového spektra MO
NBAR	Network Based Application Recognition	Rozpoznání síťové aplikace
NDB	Non-Directional Beacon	Nesměrový radiomaják
NetBIOS	Network Basic Input Output System	Softwarové rozhraní sítě
NM	Nautical Mile	Námořní míle (1852 m)

NTP	Network Time Protocol	Síťový protokol pro synchronizaci času
OPC	Operational Control	Operační dispečink letecké dopravy (RLP)
OR	Aeronautical Fixed Telecommunication Network	Letecká pohyblivá služba (mimo letové cesty)
OSI	Open Systems Interconnection	Propojení otevřených systémů
OSPF	Open Shortest Path First Protocol	Otevřený směrovací protokol pro nalezení nejkratší cesty
PABX	Private Automatic Branch Exchange	Automatizovaná místní ústředna
PCM	Pulse Code Modulation	Impulsová kódová modulace
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy	Plesiochronní digitální hierarchie
PE	Provider Edge	Okraj sítě poskytovatele
PIM (1)	Personal Information Manager	Správce osobních informací
PIM (2)	Protocol Independent Multicast	Nezávislý protokol pro skupinové vysílání
PIM DM	PIM Dense Mode	Kompaktní režim PIM
PIM SM	PIM Sparse Mode	Rozptýlený režim PIM
PLAR	Private-Line Automatic Ringdown	Automatické přímé vyzvánění na pronajatém vedení (okruhu)
PnS		Přenosová síť
PPP	Point to Point Protocol	Internetový protokol pro dvoubodový spoj
PSK	Phase Shift Keying	Klíčování s fázovým posuvem
PSTN	Public Switched Telephone Network	Veřejná komutovaná telefonní síť
PSV	Standing wave ratio (SWR)	Poměr stojatých vln, činitel stojaté vlny
PTT	Push To Talk	Tlačítko mikrofону
PVST	Per-VLAN Spanning Tree	Patentově chráněná verze RSTP fy Cisco Systems, Inc.
PWES	Pseudo-Wireend Services	Nepřekládá se. Viz definice.
R	Aeronautical Mobile (On-Route) Service	Letecká pohyblivá služba podél národních a mezinárodních letových cest
RCP	Required Communication Performance	Požadovaný komunikační výkon
RR	Route Reflector	Směrový sdružovač
QoS	Quality of Service	Kvalita přenosu v IP prostředí
QSIG	Q signaling	Protokol QSIG. Viz definice.
RCMS	Remote Control and Monitoring System	Systém dálkového ovládání a monitorování
RCOM	Radiocommunication	Rádiová komunikace (radiokomunikace)

RDST		Radiostanice
RFC		Souhrn norem definujících fungování Internetu. Některé popisují síťové standardy, některé jsou pouze informační
RMON	Remote Monitoring	Monitorování na dálku
RSTP	Rapid Spanning Tree Protocol	Rychle konvergující L2 protokol pro zajištění topologií ze smyček
RTCP	RTP Control Protocol	Protokol řídící RTP
RTP	Real-time Transport Protocol	Protokol pro paketové doručování audio a video dat po internetu v reálném čase
R _x	Receiver	Přijímač
ŘLP		Řízení letového provozu
SAR	Search And Rescue	Pátrání a záchrana
SARP	Standards and Recommended Practices	Standardy a doporučené postupy ICAO
SAT	Site Acceptance Test	Přejímací/akceptační zkouška stanoviště
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	Synchronní digitální hierarchie
SMDS	Switched Multimedia Data Services	Přepínaný širokopásmový datový režim
SMS	Short Message Service	Služba krátkých textových zpráv (služba sítě mobilních telefonů)
SNMP	Simple Network Management Protocol	Jednoduchý protokol pro správu sítě
SOP	Standard Operating Procedure	Standardní provozní postup
SQL	Structured Query Language	Databázový systém
SSH	Secure Shell	Nepřekládá se. Viz definice.
STANAG	NATO standardization agreement	Standardizační dohoda NATO
STDMA	Self-organizing TDMA	Samoorganizující vícenásobný přístup s časovým dělením
STP	Spanning Tree Protocol	Protokol založený na obepínající stromové síti
SUB	SUBaddressing	Dílčí adresování
SVI	Switch Virtual Interface	Přepínací virtuální L3 rozhraní
SW	Software	Programové vybavení, software
TACACS	Terminal Access Controller Access Control System	Systém řízení přístupu k řadiči terminálového přístupu
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol	Standardní soustava komunikačních protokolů (spojovaná a potvrzovaná služba přenosu zpráv)
TDM	Time Division Multiplexing	Vícenásobný přenos s časovou dělbou
TDMA	Time Division Multiple Access	Vícenásobný přístup s časovým dělením

TE	Traffic Engineering	Provozní řízení toku
TF/4		Telefonní 4vodič
TFTP	Trivial File Transfer Protocol	Jednoduchý protokol pro přenos souboru
TIA	Telecommunication Industry Association	Asociace telekomunikačního průmyslu (USA)
TID	Touch Input Device	Dotykové vstupní zařízení
ToS	Type of Service	Typ služby
TP	Terminal Portability	Přenositelnost terminálu
TST	Traffic Statistic Tool	Systém pro tvorbu provozní statistiky
TTL	Time To Live	Doba života (dat v PC nebo v síti)
TWR	Aerodrome Control Tower	Letištní řídicí věž
T _x	Transmitter	Vysílač
UBR	Unspecified Bit Rate	Nespecifikovaná přenosová rychlost
ÚCL		Úřad pro civilní letectví
UDLD	UniDirectional Link Detection	Detekce jednosměrného spoje
UDP		Uživatelský datagramový protokol (nespojovaná a nepotvrzovaná služba přenosu zpráv)
UPS	Uninterruptible Power Supply	Zdroj nepřerušitelného napájení
UTP/STP	Unshielded Twisted Pair / Shielded Twisted Pair	Nestíněná/stíněná kroucená dvojlinka
UUS	User to User Signaling Service	Služba signalizace uživatel–uživatel, zasílání krátkých textových zpráv
VAD	Voice activity detection	Detekce hlasu
VCMS	Voice Communication Management System	Systém řízení hlasové komunikace
VCMT	Voice Communication Management Terminal	Terminál řízení hlasové komunikace
VCS	Voice Communication System	Systém hlasové komunikace
VDL	VHF Data Link	Datový spoj v pásmu VKV
Vf	High-Frequency (HF)	Vysokofrekvenční
VHF	Very High Frequency	VKV – velmi krátké vlny (30–300 MHz)
VHZS		Vojenský hasičský záchranný sbor na letišti
VLAN	Virtual Local Area Network	Virtuální místní (datová (počítačová)) síť
VoIP	Voice over IP	Hlasová služba přes internetový protokol
VPN	Virtual Private Network	Virtuální soukromá síť
VRF	VPN Routing and Forwarding	Směrování a zasílání VPN
VTS		Vojenská telefonní síť

VTY	Virtual Terminal Line (Cisco)	Vedení (okruh) virtuálního terminálu
VzS		Vzdušné síly
WAN	Wide Area Network	Rozlehlá (datová (počítačová)) síť
WP	Work Position	Pracovní pozice
WRED	Weighted Random Early Detection	Statisticky vážená náhodná včasná detekce
WS	Workstation	Pracovní stanice
ZASL		Zobrazovací a automatizované systémy letectva

5.2 Definice použitých termínů

Výraz v češtině (zkratka)	Výraz v originále (zkratka)	Definice
Zavádění systému	Boot	Znamená zavádět (vyvolat samozaváděcí program, který zavádí software z disku do operační paměti).
	E 1	Digitální přenosové pásmo pro komunikační linky s rychlostí 2,048 Mb/s, používané v Evropě. Obdoba T 1 používané v USA.
	E 3	Digitální přenosové pásmo pro komunikační linky s rychlostí 34,368 Mb/s, používané v Evropě. Obdoba T 3 používané v USA.
	E.164	1. Doporučení ITU-T pro mezinárodní telekomunikační číslování, speciálně v sítích ISDN, BISDN a SMDS. 2. Jméno pole v adrese ATM (2), obsahující čísla ve formátu E.164.
	G.703/G.704	Elektrická a mechanická specifikace ITU-T pro připojení komunikačních zařízení, pracující s rychlostí E 1.
	IEEE 802	Standardizační výbor IEEE pro místní sítě.
	IEEE 802.1	Specifikace organizace IEEE, popisující algoritmus, zabrahující vytvoření uzavřených smyček v sítích s mosty a přepínači, tzv. Spanning Tree Algorithm.
	IEEE 802.2	Standard pro místní sítě, definující podvrstvu LLC (logical link control) spojové vrstvy. Tato podvrstva je zodpovědná za přenos datových rámců, správu chyb, řízení toku dat a služební rozhraní pro síťovou vrstvu. Je používán standardy IEEE 802.3 a IEEE 802.5.
	IEEE 802.3	Standard pro místní sítě s přístupovou metodou CSMA/CD, s rychlostí od 10 do 1000 Mb/s specifikující implementaci fyzické vrstvy a podvrstvy spojové vrstvy MAC.
	VRF-lite CE	Nejjednodušší formou zavedení VRF je VRF-Lite. V tomto případě se každý směrovač v síti účastní směrování ve virtuálním prostředí na základě rovnosti.

Řízení přístupu k médiu (MAC)	Media Access Control (MAC)	Nižší ze dvou podvrstev spojové vrstvy, zajišťující přístup ke sdílenému přenosovému médiu.
Metropolitní síť (MAN)	Metropolitan Area Network (MAN)	Jedná se o síť realizovanou v rámci jedné větší lokality, zpravidla propojené technologií LAN.
Řídicí komunikační jednotka (MICU)	Management Instruction Communication Unit (MICU)	Pro potřeby této normy se jedná o řídicí komponentu rádiového modulu systému RCOM.
A-číslo	A-Number	Číslo volaného účastníka
Administrátor	Administrator	Specialista IT, který má práva k provádění změn v konfiguraci systému.
Adresa vrstvy MAC	MAC layer address	Standardizovaná adresa spojové vrstvy nutná pro každé zařízení nebo port připojené do sítě LAN pro jeho jednoznačnou identifikaci. MAC adresa je šest bajtů dlouhá a je přidělována organizací IEEE. Též známá jako hardwarová adresa, MAC adresa nebo fyzická adresa.
Asynchronní přenosový režim	Asynchronous Transfer Mode (ATM (2))	Vysokorychlostní přenosová technologie, používající přepínání buněk pevné délky (53 bajtů). Pevná délka buněk umožňuje rychlé zpracování v hardware přepínačů při jejich přenosu sítě ATM (2).
AToM	Any Transport over MPLS	Technologie umožňující emulovat komunikační vrstvu L2 přes technologii MPLS. Nepřekládá se.
A-účastník	A-subscriber	Účastník, který iniciuje telefonní hovor.
Brána	Gateway	Je v počítačových sítích uzel, který spojuje dvě sítě s odlišnými protokoly. Brána musí vykonávat i funkci směrovače, a proto ji řadíme v posloupnosti síťových zařízení výše. Brána například přijme z Internetu pomocí webové stránky zprávu, kterou odešle do mobilní GSM sítě v podobě SMS zprávy.
B-účastník	B-subscriber	Volaný účastník
Dálkové spojení	Trunk Connection	(Propojovací přenosové vedení, (trunk, tie-line) je stálá komunikační linka z bodu do bodu (point-to point) mezi dvěma hlasovými bránami (porty). Povel z dálkového přenosového vedení tvoří stálé telefonní spojení VoIP mezi dvěma bránami VoIP.
Cisco Systems, Inc.		Počítačová firma vyrábějící síťové prvky.
Detekce jednosměrného spoje	Undirectional Link Detection (UDLD)	Technologie zajišťující rychlou detekci při výpadku T _x nebo R _x komunikace mezi dvěma uzly.
Duplexní provoz (FDX)	Full Duplex (FDX)	Provozní metoda, která umožňuje současný přenos telekomunikačního kanálu oběma směry.

Dynamické směrování	Dynamic routing	Se automaticky přizpůsobuje změnám síťové topologie nebo změnám komunikace. Nazýváno též adaptive routing.
Emulace	Emulation	Modelování operací jednoho počítače interpretačním programem na jiném počítači, obvykle na bázi mikroprogramů.
Ethernet	Ethernet	Přenosová technologie místních sítí (LAN). Původní přenosová rychlost byla 10 Mb/s, dnes i 100 Mb/s (Fast Ethernet) a 1000 Mb/s (Gigabit Ethernet). Používá logickou sběrníkovou topologii, přístupovou metodu CSMA/CD a širokou škálu kabelů. Je definována sadou standardů IEEE 802.3.
Expresní odesílání v systému CISCO	Cisco Express Forwarding (CEF)	Patentovaná technologie pro přepínání IP L3
Externí spojení	External call	Spojení mezi stanicí vlastního VCS systému a linkovým spojením z jiného systému, nebo linky MFC atd.
Generické směrové zapouzdření	Generic Routing Encapsulation (GRE)	Standard pro realizaci tunelovacího protokolu přes IP síť.
Nepřekládá se.	Secure Shell (SSH)	Program a zabezpečený komunikační protokol v počítačových sítích, které používají TCP/IP.
Chráněný provozní prostor	Protected Service Volume	Část prostoru krytí, ve kterém prostředek poskytuje konkrétní služby v souladu s odpovídajícími SARPů a zajišťuje se ochrana kmitočtů daného prostředku.
Implicitní brána	Default gateway	Označuje směrovač, přes který se stanice dostanou do vnější sítě (obvykle doF Internetu).
Impulsová kódová modulace (PCM)	Pulse Code Modulation (PCM)	Přenosová technologie, při které je analogový signál vzorkován do pevného počtu bitů v pravidelných intervalech a přenášen v kódované binární formě.
Informační a Komunikační Systém(y) (IKS) LRNS	Information and Communication system(s)	Pro potřeby této normy jsou informační a komunikační systémy v gesci služby LRNS souhrnně označovány zkratkou IKS LRNS. Jedná se o systémy, které provozuje a spravuje služba LRNS VzS a které nepřísluší do gesce služby KIS. ³
Internetová adresa	Internet address	32bitová adresa přiřazená uzlu v sítích TCP/IP. IP adresy lze rozdělit do pěti tříd (A, B, C, D nebo E) a sestává z čísla sítě, případně čísla podsítě a čísla uzlu. Číslo sítě a podsítě se používá při směrování paketů, zatímco číslo uzlu adresuje konkrétní uzel. Pro získání čísla sítě (příp. podsítě) z IP adresy se používá tzv. maska podsítě (subnet mask). V tzv. decimální notaci je IP adresa reprezentována čtyřmi 1 bajtovými čísly, oddělenými tečkou.

³ Systémy, příslušející do gesce služby LRNS, jsou definovány v předpise „Organizace LRNS“, Hlava 1, čl. 4, odrážka 1 až 3 a v ČOS 584102 a ČOS 584106.

Interní spojení VCS	VCS internal connection	Spojení mezi dvěma účastníky stejného telefonního systému.
Kmenová linka sítí VLAN	Trunk line	Umožňuje přepínači použít pro provoz několika sítí VLAN jednu fyzickou linku. Jinak řečeno jeden fyzický port může využívat více VLAN.
Kódové místo diferencovaných služeb (DSCP)	Differentiated Services Code Point (DSCP)	Model diferencovaných služeb DiffServ popisující QoS v datových sítích.
Komunikační přenosový protokol (TCP)	Transmission Control Protocol (TCP)	Nejpoužívanější přenosový protokol v IP sítích, poskytující spolehlivé, plně duplexní přenosy s navazováním spojení.
Konfederace iBGP	iBGP confederation	Technologie, která zajišťuje v iBGP redukci počtu interních spojení mezi směrovači. Používá se ve větších iBGP instalacích, kde je použití RR již nepraktické.
Konstantní přenosová rychlost	Constant Bit Rate (CBR)	Jedna z přenosových tříd, definovaných sdružením Forum ATM (2) pro síť ATM (2). Konstantní bitová rychlost je kategorie s nejvyšší prioritou, navržená pro aplikace se striktními požadavky na přenosovou rychlost a zpoždění. Spočívá v tom, že při navázání spojení CBR koncové stanice oznámí požadavky na přenosovou kapacitu (rychlost) a ta je jim rezervována a pak během celého přenosu zaručena, spolu s definovanou mírou ztrát buněk, maximálním zpožděním a rozptylem zpoždění. Příkladem aplikací, vhodných pro službu CBR je přenos hlasu, interaktivní video a emulace digitálních obvodů jako jsou T 1 a DS-3. Zde by proměnná přenosová rychlost a zpoždění způsobovaly nepřijatelné zkreslení signálu (dálkové telefonní hovory, multimediální přenosy v reálném čase).
Konzole	Rack	Soubor zařízení, sdružující jednu nebo více pracovních pozic, včetně pomocného vybavení. Organizace funkčních souborů do konzolí na LSLPS je prováděna za účelem dosažení rámcové jednotnosti pracovišť.
Kvalita přenosu v IP prostředí (QoS)	Quality of Service (QoS)	Koncové zařízení může požadovat specifickou kvalitu přenosu – Quality of Service (QoS). Jednotlivé typy přenosů jsou odlišné a často mají i protichůdné požadavky. Přenos hlasu a videa v reálném čase bude vyžadovat definované zpoždění s minimálním rozptylem, což se neobejde bez záruky jisté minimální dohodnuté šířky přenosového pásma a zároveň vylučuje použití velkých vyrovnávacích pamětí. Naproti tomu datové přenosy nemají striktní požadavky na minimální přenosové pásmo, zpoždění buněk a jeho rozptyl, a vyžadují

		<p>velké vyrovnávací paměti pro efektivní přenos. Tyto různé požadavky na kvalitativní parametry přenosu spojení ATM (2) byly vyřešeny zavedením a definicí několika tříd služeb (Class of Service). V současnosti jsou definované čtyři typy tříd služeb, označované písmeny A, B, C a D nebo názvy, vyjadřujícími vztah dané třídy služeb k přenosové rychlosti.</p>
Letecká pevná telekomunikační síť (AFTN)	Aeronautical fixed telecommunication network (AFTN)	Celosvětový systém leteckých pevných okruhů zřízených jako součást letecké pevné služby pro výměnu zpráv anebo přenos informací v digitální formě mezi stanicemi letecké pevné služby, se stejnými nebo slučitelnými přenosovými charakteristikami.
Letecká pohyblivá (OR) služba	Aeronautical Mobile (Off-Route) Service	Je určena pro komunikace týkající se letové koordinace, především mimo národní a mezinárodní letové cesty.
Letecká pohyblivá (R) služba	Aeronautical Mobile (On-Route) Service	Je vyhrazena pro komunikace týkající se bezpečnosti a pravidelnosti letu, především podél národních a mezinárodních letových cest.
Letecká pohyblivá služba	Aeronautical Mobile Service	Služba mezi leteckými stanicemi a letadlovými stanicemi navzájem, jíž se mohou účastnit i stanice rádiových návštěvidel polohy místa tísňe na stanovených tísňových a nouzových kmitočtech.
Letecká radionavigační služba (LRNS)	Aeronautical Radio Navigation Service (ARNS)	Služba, určená pro zabezpečení pozemních radionavigačních služeb ve prospěch osádek letadel a orgánů řízení. ⁴
Letecká stanice		Pozemní stanice v letecké pohyblivé službě.
Letecké pozemní zařízení (LPZ)		Technické zařízení, které je umístěno na zemi a slouží k zajištění leteckého provozu. ⁵
Mezilehlý systém (IS-IS)	Intermediate System to Intermediate System (IS-IS)	Typ interního směrovacího protokolu dle standardu ISO.
Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO)	International Organisation for Standardization (ISO)	Byla založena v roce 1947, sdružuje národní standardizační instituce (např. ANSI, DIN atd.). Pokrývá širokou škálu technických problémů mj. globální standardy pro komunikace a výměnu informací. Nejznámější je koncepce tzv. referenčního modelu ISO-OSI (ISO Open Systems Interconnection).
Místní (datová (počítačová)) síť	Local Area Network (LAN)	Skupina počítačů a dalších zařízení propojená na relativně malé geografické oblasti (do několika

⁴ Definice ITU (LRNS v podmínkách AČR zahrnuje i světelná navigační LPZ, ve smyslu ust. č. 4, odst. 1, Hlava 1 předpisu „Organizace letecké radionavigační služby“).

⁵ Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví, ve znění pozdějších předpisů.

(LAN)		1000 m), umožňující zařízením vzájemnou komunikaci. Standardy pro LAN specifikují kabeláž a signalizaci na fyzické a spojové vrstvě modelu OSI.
Model OSI	Open Systems Interconnection model (OSI)	Sedmivrstvový model pro datové komunikace, vyvinutý organizací ISO a ITU-T. Model sestává ze sedmi vrstev, každá vrstva má specifickou funkci jako např. adresaci, řízení toku, kontrolu chyb a zajištění spolehlivosti přenosu. Nejnižší vrstva (fyzická) je svázána s přenosovým médiem a spolu s druhou vrstvou (spojová) je implementována jak v hardware, tak v software, zatímco horních pět vrstev je implementováno pouze v software.
Most, rozhraní mezi různými typy sběrnic	Bridge	Zařízení pro rozdělení kolizní domény v technologii Ethernet nebo také umožňuje přechod mezi rozdílnou technologií na vrstvě L 2 modelu OSI.
Multiplex	MUX	Zařízení zajišťující zpracování analogového signálu na digitální signál a jeho sdružení do digitálního traktu, obvykle nazvaného E 1.
Multiprotokolový iBGP	Multiprotocol-Internal Border Gateway Protocol (MP-iBGP)	Interní BGP rozšířený o možnost výměny směrovacích informací jiných než je IPv4 (např. IPv6, VRF atd.)
Nepřekládá se.	Pseudo-Wireend Services (PWES)	Technologie pro realizaci L2 VPN
Nepřímá volba VCS	Indirect Access (IA)	Volba čísla tlačítka, nebo výběrem z telefonního seznamu (z nabídky zobrazené na ovládacím panelu): – účastník A – volající účastník, – účastník B – volaný účastník.
Nespecifikovaná přenosová rychlost (UBR)	Unspecified Bit Rate (UBR)	Třída služeb používaná v sítích ATM (2). UBR umožňuje vysílat libovolné množství dat až do specifikovaného maxima, ale bez záruky ztráty buněk a zpoždění.
Obsluha LPZ		Obsluha leteckého pozemního zařízení pro potřeby této normy (pokud není uvedeno jinak) je fyzická osoba – specialista LRNS s příslušnou kvalifikací, určený velitelem k zabezpečení funkčnosti LPZ. (Jako fyzická osoba nevstupuje bezprostředně do procesu řízení letů).
POZNÁMKA 2		Obsluhu LPZ mohou provádět také orgány provozních letových služeb, které splňují kvalifikační předpoklady dle vyhlášky MO v aktuálním platném znění.

Operátor	Operator	Pro potřeby této normy specialista leteckého pozemního personálu, zabezpečující letové provozní služby. ⁶
Optimální řazení (s malou čekací dobou)	Low-Latency Queuing (LLQ)	Technologie pro zajištění malého zpoždění pro specifikovaný IP provoz na pomalých linkách
Otevřený směrovací protokol pro nalezení nejkratší cesty (IP) (OSPF)	Open Shortest Path First protocol (OSPF)	Hierarchický směrovací algoritmus IGP (Interior Gateway Protocol) pro protokol IP. Umožňuje směrování typu least-cost routing, multipath routing a load balancing.
Ověření identity	Authentication	Kontrola totožnosti osoby nebo procesu zabezpečovacím systémem
Ovládací panel VCS	VCS control panel	Panel umožňující připojení zvukových měničů, zprostředkování hovorů a jejich ovládání. Je zpravidla instalován na pracovišti uživatele a může být použit např. ovládací panel typu TID – Touch Input Device apod.
Oznámení o explicitním přetížení	Explicit Congestion Notification (ECN)	Technologie pro předcházení zahlcení v TCP/IP sítích
Paket	Packet	Informační jednotka přenášená jako celek mezi dvěma zařízeními. V sítích s přepínáním paketu je to jednotka o pevné maximální velikosti, tvořená binárními čísly, reprezentujícími užitečná data, hlavičku a zápatí, nesoucí řídicí informace.
Pohotovostní protokol směrovače	Hot Standby Router Protocol (HSRP)	Protokol pro zajištění vysoké dostupnosti v síti pomocí redundance bran.
Pracovní pozice (WP)	Work Position (WP)	Soubor vstupních a výstupních jednotek (displej, klávesnice, ukazovací zařízení), které jsou integrovány do seskupení podle určení.
Prostředek	Tool	Je zpravidla autonomní zařízení, zabezpečující specifickou funkci.
Protokol pro řízení přenosu / internetový protokol (TCP/IP)	Transmission Control Protocol // Internet Protocol (TCP/IP)	Sada protokolů vyvinutá v agentuře ARPA (Advanced Research Projects Agency) pro síť na počátku 70. let. Obsahuje TCP jako primární transportní protokol a IP jako protokol síťové vrstvy.
Protokol QSIG	Q signaling (QSIG)	Protokol integrovaných služeb sítě digitálních komunikací (ISDN) založený na normě Q.931.
Provozování LPZ		Stav, kdy jsou LPZ plněny úkoly, pro jejichž plnění byl zaveden do užívání v resortu MO.

⁶ V souladu s ustanovením Zákona o civilním letectví č. 49/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Provozovatel LPZ		Velitel (náčelník) vojenského útvaru (ústavu, zařízení, organizace) nebo funkcionář jemu na roveň postavený, u kterého je LPZ v tabulkách počtů, nebo účetní evidenci. ⁷ Provozovatel LPZ odpovídá za bezpečnost a spolehlivost provozu LPZ, za dodržování předpisů, směrnic, norem a návodů stanovených pro její provoz a za odbornou přípravu specialistů určených k obsluze, údržbě a opravám. ⁸
Přenosová síť (CN)	Communication Network (CN)	Komunikační prostředí propojující jednotlivé přístupové sítě na větší vzdálenosti, zajišťující přenos (šíření) informací mezi jednotlivými přístupovými sítěmi, ve který jsou rozmístěny prostředky LRNS. Přenosová síť je obvykle řešena technologiemi pro komunikaci na větší vzdálenost (WAN – Wide Area Network) např. Frame-Relay, PDH/SDH, ATM (2). Z hlediska technického jsou tyto spoje řešeny jako pronajaté vedení (okruh) (Leased Line (LL)) a realizovány na systému PDH (TEMPO, O2, T-systém), Circuit-switched s technologií vytáčených spojů (analog nebo ISDN) nebo Packet-Switched s technologií Frame-Relay a ATM (2).
Přepínač	Switch	Aktivní síťový prvek, propojující jednotlivé segmenty sítě. Přepínač obsahuje větší či menší množství portů (až několik stovek), na něž se připojují síťová zařízení nebo části sítě.
Přepínání návěstí cest v síťovém multiprotokolu (MPLS)	Multi Protocol Label Switching (MPLS)	Mechanismus ve vysoce výkonných telekomunikačních sítích, který řídí data z jednoho síťového uzlu do druhého. Je založen na krátkých návěstích cest, což umožňuje vyhnout se složitým vyhledáváním ve směrovací tabulce. Návěstí určují virtuální linky (cesty) mezi vzdálenými koncovými uzly. MPLS je schopen zanořovat pakety různých síťových protokolů. MPLS podporuje celou škálu přístupových technologií, včetně ATM (2).
Přepínání obvodů	Circuit switching	Procedura pro navázání dedikovaného fyzického spojení mezi dvěma koncovými uzly (vysílačem a přijímačem). Ustavené spojení není sdíleno s jinými zařízeními sítě.
Přepínání ve skupině pracovních stanic	Workgroup switching	Pojem používaný pro transparentní přepínání mezi koncovými zařízeními s rozhraním Ethernet.
Přímá volba VCS (DA)	Direct Access (DA) VCS	Stisk jedné klávesy/tlačítka iniciuje individuální spojení na účastníka.

⁷ Vymezení pojmu provozovatel je v souladu se resortní směrnicí MO pro používání pozemní vojenské techniky v míru v aktuálním znění.

⁸ Log 2-4, Vojskové opravy pozemní vojenské techniky.

Přístupová síť (AN)	Access Net (AN)	Komunikační prostředí v dané lokalitě, ve které jsou umístěny prostředky LRNS. Lokalita může být realizována jako centralizovaná – (prostředky LRNS jsou v jednom objektu) nebo decentralizovaná – (prostředky LRNS jsou umístěny ve více objektech navzájem spolu spojených). Přístupová síť je obvykle řešena pomocí komunikačních technologií pracujících v místních počítačových sítích (LAN), jako např. Ethernet.
Radiokomunikace	Radiocommunication	Telekomunikace pomocí rádiových vln.
Radiomajáková stanice	Radiobeacon station	Stanice radionavigační služby, jejíž vysílání jsou určena k tomu, aby umožnila pohyblivé stanici určení její polohy nebo směr k radiomajákové stanici.
Radionavigace	Radionavigation	Její úkolem je využití rádiového určování pro navigaci, včetně zjišťování překážek
Rádiové určování	Radio detection	Určování polohy, rychlosti a/nebo jiných charakteristik objektu nebo získávání informací o těchto parametrech pomocí vlastností šíření rádiových vln.
Režim 2		Výlučně datový režim VDL, při kterém se používá modulace D8PSK a řídicí schéma přístupu CSMA – vícenásobný přístup s detekcí nosné frekvence.
Režim 3		Hlasový a datový režim VDL, při kterém se používá modulace D8PSK a řídicí schéma přístupu TDMA – vícenásobný přístup s časovým dělením.
Režim 4		Výlučně datový režim VDL, používající modulaci s klíčováním kmitočtovým posuvem a gaussovským filtrováním (GFSK) a samoorganizující vícenásobný přístup s časovým dělením (STDMA).
Rozhraní, interfejs	Interface	1. Spojení mezi dvěma systémy nebo zařízeními. 2. V terminologii směrování označuje síťové spojení. 3. V telefonii označuje sdílené rozhraní definované fyzickými a signálními charakteristikami. 4. Rozhraní mezi sousedními vrstvami modelu OSI.
Rozlehlá síť (dálková počítačová síť)	Wide Area Network (WAN)	Pokrývá geograficky rozlehlé území.
Rozpoznávací protokol připojované stanice (CHAP (PPP))	Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP (PPP))	Bezpečnostní prvek používaný na spojích s protokolem PPP, který zabraňuje neautorizovanému přístupu. CHAP sám nezabraňuje neautorizovanému přístupu, jen identifikuje vzdálený uzel. Směrovač nebo přístupový server rozhodne, zdali je uživateli umožněn přístup.

Rychlý Ethernet	Fast Ethernet	Specifikace sítě Ethernet s přenosovou rychlostí 100 Mb/s, definovaný specifikací IEEE 802.3u. Používá stejný formát rámce a přístupovou metodu jako standardní Ethernet. Použití různých přenosových médií (nestíněná kroucená dvojlinka (UTP), optické kabely) je určeno specifikacemi 100BaseTX, 100BaseT4 a 100BaseFX.
Rychlý Ethernetový kanál	Fast Ether Channel (FEC)	Technologický standard pro připojení přepínačů s využitím více Ethernetových linek.
Řízení provozu	Traffic Shaping	Technologie na regulaci šířky pásma v počítačových sítích.
Simplexní provoz	Simplex operation	Provozní metoda, umožňující přenos telekomunikačním kanálem střídavě v obou směrech, například pomocí ručního ovládání.
Síťový protokol (IP)	Internet Protocol (IP)	Síťový protokol ze sady protokolů TCP/IP, pracující na třetí síťové vrstvě dle modelu OSI, zajišťující přenos paketu službou bez navazování spojení (verze 4, IPv4). IP protokol je definován v RFC 791.
Skupina pracovních stanic	Workgroups	Skupina pracovních stanic a serverů vytvořená v místní síti, které komunikují převážně mezi sebou.
Skupinové vysílání prostřednictvím IP	IP multicast	Metoda preposílání IP datagramů z jednoho zdroje skupině více koncových stanic. Místo odesílání jednotlivých datagramů ke každému cíli je odeslán jediný datagram. IP směrování přenosu multicast bylo vyvinuto, aby doplnilo technologie unicast a broadcast, které účinně nezvládaly nové aplikace.
Služba AFTN	AftnService	Program, zajišťující komunikaci s ústřednou AFTN, kontrolu příjmu a vysílání zpráv (jejich zpracování a ukládání do databáze, sledování požadavků na vysílání zpráv AFTN. Archivuje data o událostech).
Služba emulace obvodu (CES)	Circuit Emulation Service (CES)	Technika, umožňující multiplexing více emulačních obvodů pro přenos hlasu a videa s přenosem datových paketů po jednom vysokorychlostním spoji ATM (2) bez potřeby separátních přístupových multiplexerů ATM (2).
Směrovač	Router	Zařízení propojující dvě a více sítí, používající stejný síťový protokol. Směrovací rozhodnutí vychází z informací třetí, síťové vrstvy modelu OSI.
Směrovač poskytovatele	Provider Edge (PE) router	Směrovač mezi prostorem sítě služeb jednoho poskytovatele a prostory spravovanými jinými poskytovateli sítě. Poskytovatel sítě je obvykle také (nebo jen) poskytovatelem internetových služeb.
Směrovač zákaznického zařízení	Customer Edge (CE (2)) router	Směrovač v prostorách zákazníka, který je propojen se směrovačem sítě IP/MPLS poskytovatele.

Směrování	Routing	Proces nalezení cesty k cílovému uzlu – směrování. Jde o velmi komplexní problém v rozlehlých sítích z důvodu existence mnoha potenciálních cest a mezilehlých uzlů na cestě k cíli.
Směrování a zasilání VPN	VPN Routing a Forwarding (VRF)	Technologie, která umožňuje mnohočetné úpravy směrovací tabulky při koexistenci se stejným směrovačem ve stejném čase. Vzhledem k tomu, že úpravy směrovací tabulky jsou nezávislé, lze použít stejné překrývání IP adres bez rizika vzájemného střetu.
Směrovatelný protokol	Routed protocol	Síťový protokol, který může být směrován směrovačem. Např. IP, IPX a AppleTalk na rozdíl od LAT a NetBIOS.
Směrový sdužovač	Route Reflector (iBGP RR)	Je síťová směrovací komponenta. Nabízí alternativu k logickému celosíťovému (full-mesh) požadavku (iBGP).
Specialista LRNS		Vojenský letecký personál AČR, který splňuje předepsané kvalifikační předpoklady. ⁹
Speciální spojení		Systém jednostranného hlasového rádiového spojení
Spojení pro operační kontrolu		Spojení požadované pro výkon pravomoci nad zahájením, pokračováním, přesměrováním a/nebo ukončením letu v zájmu bezpečnosti letadla a pravidelnosti a hospodárnosti letu.
Spojovací okruh	Trunk	Některé IP telefony obsahují malý vestavěný síťový přepínač (mini/mikroswitch) se dvěma porty. V minipřepínači dochází ke sloučení datové komunikace z PC a hlasové VoIP komunikace z telefonu do jednoho kabelu, kterým je telefon připojen dále do sítě LAN. Logického oddělení obou datových toků ve společném kabelu lze dosáhnout použitím různých VLAN pro každý typ komunikace. Na rozhraní telefonu tak vznikne svazek VLAN zvaný trunk, který nejčastěji využívá na 2. vrstvě OSI modelu protokol IEEE 802.1Q. Každá z VLAN má přiřazen svůj blok IP adres (přesněji podsít' – subnet), svoji výchozí bránu a také prioritu, se kterou se datový tok uplatňuje ve frontách při čekání na průchod rozhraními přepínačů a směrovačů.
Společnost pracovníků v elektrotechnice a elektronice (IEEE)	Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)	Největší profesní a standardizační organizace na světě, založená roku 1884, jejíž aktivity mimo pořádání konferencí a vydávání odborných časopisů zahrnují přípravu a vydávání komunikačních a síťových standardů. Pro počítačové sítě má největší význam standardizační orgán založený v rámci IEEE v únoru roku 1980 (a proto

⁹ Vyhláška MO č. 279/1999, kterou se stanoví kategorie vojenského leteckého personálu, jejich kvalifikace a rozsah odborných znalostí a vzor průkazu vojenského leteckého personálu, v aktuálním znění.

		označovaný jako IEEE 802), který je specificky zaměřen na problematiku standardu místních sítí. Pro jednotlivé oblasti jsou pak vytvořeny pracovní skupiny.
Spřažení	Coupling	Sdružování telefonních a rádiových kanálů jednotlivých pracovišť systému VCS. Spřažením je prováděno provozní opatření, zajišťující požadavek na předání kompetencí a pravomocí jednoho pracoviště na pracoviště druhé, kterému se takto umožní zabezpečovat souhrnnou zodpovědnost za obě pracoviště s dříve rozdělenými odpovědnostmi.
Stanice		Jeden nebo několik vysílačů nebo přijímačů nebo kombinace vysílačů a přijímačů, včetně zařízení jejich příslušenství, potřebných na stanovišti k výkonu radiokomunikační služby. Každá stanice musí být označena podle služby, v níž je trvale nebo dočasně provozována.
Stanice rádiového návěstidla pro určení místa tísňe		Stanice v pohyblivé službě, jejíž vysílání jsou určena k usnadnění pátracích a záchranných operací.
Stanice záchranného prostředku		Pohyblivá stanice v letecké pohyblivé službě, určená výhradně pro potřeby přežití a umístěná na záchranném zařízení.
Statisticky vážená náhodná včasná detekce	Weighted Random Early Detection (WRED)	Technologie zajišťující dopředné omezení provozu TCP a tímto předcházení zahlcení sítě
Superuživatel	Superuser	Pracoviště AFTN, které je zodpovědné za příjem a odeslání veškerých zpráv.
Systém	System	V tomto ČOS systém znamená uspořádané a funkčně provázané uskupení autonomních vzájemně spolupracujících technických zařízení.
Systém hlasové komunikace	Voice Communication System (VCS)	Telefonní ústředna pro zpracování hovorového signálu s možností komunikace s rádiovými stanicemi sloužící pro řízení letového provozu.
Systém hlasové komunikace (VCS)	Voice Communication System (VCS)	Pozice zobrazení na TID, jíž přísluší jeden zdroj hlasové informace telefonní nebo rádiové komunikace.
Systém signalizace sdružené s kanálem	Channel-Associated Signaling (CAS)	Bitově orientovaná přidružená kanálová signalizace (16 KI) v prostředí multiplexu 1. řádu.
Šířka pásma	Bandwidth	Kapacita spojení (přenosu), obvykle měřená v bitech za sekundu (b/s – bits per second) pro digitální nebo v hertzech (Hz) pro analogové sítě.

Telefonie	Telephony	Druh telekomunikací, zařízený na přenášení řeči nebo v některých případech i jiných zvuků.
Telekomunikace	Telecommunication	Každé přenášení, vysílání nebo příjem značek, signálů, písemností, obrazů, zvuků nebo zpráv všeho druhu po vedení, rádiem, opticky nebo jinými elektromagnetickými soustavami.
Třída služby	Class of Service (CoS)	Požadavky protokolů vyšších vrstev na to, jak budou zacházet s jejich daty protokoly nižších vrstev.
Typ služby	Type of Service (ToS)	Identifikační pole v IP paketu pro zajištění QoS
Účet uživatele	Sqlservice	Účet uživatele, pod kterým běží SQL Server.
Uživatel AFTN	AFTN user	Specialista, který má práva k práci se systémem AFTN bez možnosti provádět změny konfigurace.
Uživatel LPZ		Fyzická osoba s odpovídající kvalifikací (operátor, technik, systémový správce, řídicí letového provozu apod.), která je velitelem – provozovatelem určena k zabezpečení provozu daného LPZ, nebo je určena k zabezpečení letových provozních služeb, poskytovaných prostřednictvím LPZ pro potřeby leteckého výcviku a zabezpečení misí.
Vícedílná zpráva	Multipart message	Vícedílná zpráva obsahuje ve své struktuře jednu nebo více dalších zpráv. Tato zakomponovaná zpráva někdy odkazuje na vloženou zprávu.
Vícenásobný přenos s časovou dělbou (TDM)	Time Division Multiplexing (TDM)	Metoda dovolující kanálům s nižší rychlostí sdílení přenosové kapacity vysokorychlostních komunikačních obvodů vyhrazením separátních časových okének (time slots) pro každý kanál.
Virtuální soukromá síť	Virtual Private Network (VPN)	VPN rozšiřuje soukromou síť přes veřejné síť, jako je Internet. To umožňuje hostitelskému počítači odesílat a přijímat data přes sdílené nebo veřejné síť jako by byly nedílnou součástí soukromé sítě při plné funkčnosti, příslušném utajení a při dodržení zásad řízení soukromé sítě.
Vnitřněhraniční stykový (hradlový) protokol (iBGP)	Internal Border Gateway Protocol (iBGP)	Směrovací protokol, který zajišťuje předávání směrovacích informací mezi jednotlivými směrovači. IBGP je mechanismus, který toto zajišťuje v rámci jednoho autonomního systému.
Vrstveně vyvážené přiměřené řazení (CBWFQ)	Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ)	Technologie pro zajištění kvality služby pro IP provoz
Všesměrová doména	Broadcast domain	Část sítě LAN na linkové vrstvě L2, která umožňuje šíření všesměrové informace.
Vyčleněná šířka pásma	Bandwidth reservation	Proces vyčlenění přenosové kapacity sítě uživatelem nebo aplikací

Záložní kořenový most	Backup Root bridge	Přepínač pro zajištění redundance v případě výpadku hlavního kořenového mostu v redundantních topologiích L2 bez smyček.
Zapouzdření	Encapsulation	Technika používaná protokoly síťové vrstvy, kdy jedna vrstva přidá pole s informací k bloku dat, vytvořeného předchozí vrstvou. Též používáno při „zapouzdření jednoho protokolu uvnitř druhého“ (např. přenos IPX uvnitř IP).

6 Specifikace obecných požadavků na pozemní systémy komunikace pro potřeby ATMS a LRNS

ČOS 584103, který pojednává o pozemních systémech komunikace pro potřeby letových provozních služeb (ATMS) a LRNS, specifikuje požadavky kladené jednotlivými informačními a komunikačními systémy (dále jen IKS LRNS) na přístupovou a následně přenosovou síť z pohledu datových a hlasových komunikací z těchto hledisek:

- **Aplikačních:** rozčlenění jednotlivých informačních systémů LRNS do skupin na základě požadavků jednotlivých IKS LRNS na přenosové charakteristiky. Jedná se o specifikaci komunikačních požadavků pro IKS LRNS, pracujících s datovým (paketovým) provozem, linkovými spoji bod-bod a hlasovou komunikací ve spojeních bod-bod, nebo pomocí technologií VoIP.
- **Relačních:** specifikace služeb, které jsou od přístupové sítě požadovány pro takto rozčleněné IKS LRNS (kvalitu služby, management, bezpečnost) a následně metodiku testování těchto služeb. Dále pak specifikace požadavků na přenosovou síť pro potřeby komunikace, tzn. přístupová síť – přístupová síť mezi koncovými lokalitami (koncovými uživateli přístupových sítí).
- **Síťových:** definice použití požadovaných směrovacích, konvergenčních a VPN mechanismů přístupové sítě, ve vazbě na síť přenosovou, a to včetně požadavků na záložní komunikační trasy.
- **Linkových:** specifikace jednotlivých rozhraní přístupové sítě pro připojení IKS LRNS, a to jak pro datové tak hlasové komunikace dle norem IEEE, ITU a dalších. Dále pak specifikace vazeb přístupové sítě na přenosovou síť.

7 Pozemní komunikační infrastruktura v působnosti LRNS

7.1 Komunikační prostředí systémů LRNS

Níže jsou stanoveny požadavky na komunikaci pro informační systémy a komunikační systémy letecké radionavigační služby (dále jen IKS LRNS) pracující s datovým (paketovým) provozem, linkovými spoji bod-bod a hlasovou komunikací spojení bod-bod nebo s pomocí technologií VoIP.

7.2 Přístupové sítě lokalit pro potřeby LRNS

7.2.1 Specifikace přístupových sítí lokalit pro potřeby LRNS

Pro potřeby propojení IKS LRNS s ostatními systémy se struktura přístupových lokalit dělí do 3 skupin:

- komplexní přístupové lokality;
- datové a hlasové přístupové lokality;
- ostatní přístupové lokality.

V přístupových lokalitách musí být instalována komunikační rozhraní pro IKS LRNS s těmito parametry:

- datové komunikace – na protokolu TCP/IP;
- hlasové komunikace – pro rádiové a telefonní spojení, a to jak na protokolu VoIP, tak přes PDH se standardními rozhraními typu E1, ISDN, E&M;
- multimediální komunikace – přenos pomocí IP multicast;
- emulace 2/4drátových rozhraní – pomocí služeb dostupných přes MUX nebo CES přes IP.

Datové a hlasové přístupové lokality musí zabezpečovat poskytování služeb datového připojení s protokolem TCP/IP a služby dostupné přes MUX a VoIP.

Ostatní přístupové lokality musí zajišťovat služby dostupné přes MUX.

7.2.2 Umístění přístupových lokalit a druhy lokalit

Základními přístupovými lokalitami jsou všechna místa velení a řízení VzS. Dalšími lokalitami jsou přístupové sítě meteorologických systémů, rádiová stanoviště, rádiové, řídicí moduly radiokomunikačního systému RCOM a radiolokační stanoviště.

7.2.3 Specifikace uživatelsko-aplikačních požadavků kladených na IKS LRNS pro podporu systémů ATMS

Systémy IKS LRNS musí zabezpečovat přenos:

- hlasové komunikace;
- polohových dat;
- dat plánování letů;
- dat o prostředí;
- časové synchronizace.

Systémy IKS LRNS musí splňovat koordinační požadavky ve vztahu k civilnímu ŘLP a musí zabezpečovat přenos:

- hlasové komunikace;
- polohových dat;
- dat plánování letů;
- dat o prostředí;
- časové synchronizace.

7.2.4 Členění uživatelsko-aplikačních požadavků

Z hlediska zajištění komunikačního prostředí pro výše uvedené uživatelsko-aplikační požadavky kladené na systémy LRNS, musí být jednotlivé IKS LRNS v přístupové síti začleněny do kategorií (tříd – class), které charakterizují požadavky těchto IKS LRNS na přístupovou síť z hlediska spolehlivosti, dostupnosti a rychlosti přenosu informací ke koncovému uzlu (tzv. „End-to-End QoS“).

Z hlediska přístupové sítě se požadavky na přenos IKS LRNS člení do dvou základních skupin:

- datové komunikace s protokolem IP;
- ostatní komunikace bez protokolu IP.

7.3 Datové komunikace s internetovým protokolem

7.3.1 Požadavky na rozhraní a protokoly

Požadavky na rozhraní a protokoly jsou následující:

Rozhraní:

- Ethernet 10BASE-T and 10BASE-FL;
- Fast Ethernet 100BASE-T (RJ-45 and MII);
- Gigabit Ethernet.

Modifikace:

- 100BASE-BX (SFP);
- 100BASE-FX (SFP);
- 100BASE-LX (SFP);
- 1000BASE-BX (SFP);
- 1000BASE-SX (SFP);
- 1000BASE-LX/LH (SFP);
- 1000BASE-ZX (SFP);
- 10GBASE-LR (SFP+);
- 10GBASE-SR (SFP+);
- 10GBASE-LRM (SFP+);
- 10GBASE-CX1 (SFP+).

Sériová rozhraní:

- Synchronous serial ISDN BRI, PRI, HSSI, T3, E3;
- Multichannel T1, ISDN PRI;
- Multichannel E1, ISDN PRI;
- Multichannel T3, E3;
- Multichannel STM-1;
- Digital Voice Port Adapter.

Protokoly L2:

- IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol;
- IEEE 802.1p CoS Prioritization;
- IEEE 802.1Q VLAN;
- IEEE 802.1s;
- IEEE 802.1w;
- IEEE 802.1X;
- IEEE 802.1ab (LLDP);
- IEEE 802.3ad;
- IEEE 802.3af;
- IEEE 802.3ah (100BASE-X single/multimode fiber only);
- IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports;
- IEEE 802.3 10BASE-T specification;
- IEEE 802.3u 100BASE-TX specification;
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification;
- IEEE 802.3z 1000BASE-X specification;

- RMON I and II standards;
- SNMP v1, v2c, and v3.

Doporučení RFC:

- RFC 768 – UDP;
- RFC 783 – TFTP;
- RFC 791 – IP;
- RFC 792 – ICMP;
- RFC 793 – TCP;
- RFC 826 – ARP;
- RFC 854 – Telnet;
- RFC 951 – Bootstrap Protocol (BOOTP);
- RFC 959 – FTP;
- RFC 1112 – IP Multicast and IGMP;
- RFC 1157 – SNMP v1;
- RFC 1166 – IP Addresses;
- RFC 1256 – Internet Control Message Protocol (ICMP) Router Discovery;
- RFC 1305 – NTP;
- RFC 1492 – TACACS+;
- RFC 1493 – Bridge MIB;
- RFC 1542 – BOOTP extensions;
- RFC 1643 – Ethernet Interface MIB;
- RFC 1757 – RMON;
- RFC 1901 – SNMP v2C;
- RFC 1902-1907 – SNMP v2;
- RFC 1981 – Maximum Transmission Unit (MTU) Path Discovery IPv6;
- RFC 2068 – HTTP;
- RFC 2131 – DHCP;
- RFC 2138 – RADIUS;
- RFC 2233 – IF MIB v3;
- RFC 2373 – IPv6 Aggregatable Addrs;
- RFC 2460 – IPv6;
- RFC 2461 – IPv6 Neighbor Discovery;
- RFC 2462 – IPv6 Autoconfiguration;
- RFC 2463 – ICMP IPv6;
- RFC 2474 – Differentiated Services (DiffServ) Precedence;
- RFC 2597 – Assured Forwarding;
- RFC 2598 – Expedited Forwarding;
- RFC 2571 – SNMP Management;
- RFC 3046 – DHCP Relay Agent Information Option;
- RFC 3376 – IGMP v3;
- RFC 3580 – 802.1X RADIUS.

Certifikace:

- FCC Part 15 (CFR 47) Class A;
- ICES-003 Class A;
- EN 55022 Class A;
- CISPR 22 Class A;
- AS/NZS 3548 Class A;
- BSMI Class A (AC input models only);
- VCCI Class A;
- EN 55024, EN300386, EN 50082-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3;
- EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN 61000-6-1.

POZNÁMKA 3 U obou základních skupin jsou posuzovány požadavky jednotlivých IKS LRNS na přenos informací na bázi End-to-End. Uvedené parametry jsou specifikovány pro realizaci připojení k LAN.

U paketové komunikace s protokolem IP musí být zajištěny parametry, které ovlivňují kvalitu přenosu z místa původu k místu určení (End-to-End). Těmito parametry jsou:

- zpoždění (latency);
- časová nestabilita, kolísání signálu (jitter);
- ztrátovost paketu (loss);
- požadovaná šířka pásma (bandwidth).

7.3.2 Skupiny paketových systémů

V přístupové síti musí být jednotlivé paketové systémy, pracující na bázi protokolu TCP/IP a na základě výše uvedených požadavků, zařazeny do následujících skupin.

Kritické aplikace v reálném čase (Mission-critical, real-time applications). Jde o aplikace (IKS LRNS), které jsou charakterizovány:

Reakční doba (Latency)	<	než 150 ms (jedním směrem)
Rychlé fázové kolísání (Jitter)	<	než 30 ms (jedním směrem)
Ztráta (Loss)	<	1 % (jedním směrem)
Šířka pásma (Bandwidth)	<	maximálně 45 % celkové kapacity spoje

POZNÁMKA 4 Typickou aplikací je VoIP, systémy přenosu polohových dat, video přes IP.

Aplikace klient/server (Transactional applications). Jde o aplikace (IKS LRNS), které jsou charakterizovány:

Reakční doba	<	než 600 ms (jedním směrem)
Rychlé fázové kolísání	<	než 200 ms (jedním směrem)
Ztráta	<	5 % (jedním směrem)
Šířka pásma	<	maximálně 25 % celkové kapacity spoje

POZNÁMKA 5 Typickou aplikací je přenos plánovací informace, server SQL, SAP, Oracle.

Aplikace nekritická, nárazový provoz (aplikace nejlepší snahy (Best Effort applications)). Jde o aplikace (IKS LRNS), které jsou charakterizovány:

Reakční doba	<	nespecifikována
Rychlé fázové kolísání	<	nespecifikováno
Ztráta	<	nespecifikována
Šířka pásma	<	maximálně 25 % celkové kapacity spoje

POZNÁMKA 6 Typickou aplikací je e-mail, HTTP a FTP.

Aplikace negarantovaným provozem (Scavenger application). Jde o aplikace (IKS LRNS), které jsou charakterizovány:

Reakční doba	<	nespecifikována
Rychlé fázové kolísání	<	nespecifikováno
Ztráta	<	nespecifikována
Šířka pásma	<	maximálně do 5 % celkové kapacity spoje

POZNÁMKA 7 Typickou aplikací je mapování disků, rovnocenné/korespondující (peer-to-peer) programy typu Kazza.

Zatřídění jednotlivých IKS LRNS do těchto tříd (class) musí být upřesněno a realizováno s provozovatelem IKS a jeho dodavatelem. Dále je nutné zajistit, aby vlastní aplikace podporovala systémy kvality služeb (QoS) a měla je implementovány přímo v aplikaci. Jde o následující vlastnosti:

- Podpora třídy služeb (CoS) na vrstvě L2;
- podpora prioritního internetového protokolu (IP precedence) na vrstvě L3;
- podpora modelu diferencovaných služeb (DiffServ) – klasifikace DSCP a ECN;
- podpora integrovaných služeb (IntServ).

Pokud systémy LRNS splňují předcházející požadavky, musí být zařazeny do jedné ze čtyř skupin (viz čl. 6 tohoto ČOS) a musí být definovány příslušné klasifikační příznaky dle tabulky 1 (převzaté z RFC 2475).

TABULKA 1 – Třídící příznaky systémů LRNS

Aplikace nebo protokol	DSCP	DSCP dekadicky / IP pořadí (priorita) (precedence)	CoS
Hlasový přenos	EF	46/5	5
Hromadný přenos (Bulk transfer) Webový, FTP přenos Velký datový přenos v aplikaci atd.	AF11 AF12 AF13	10/1	1
Transakční aplikace Databázové přístupy Interaktivní přenos	AF21 AF22 AF23	18/2	2
Aplikace pro kritické úlohy „Mission-critical applications“ Přenos „Core business“	AF31 AF32 AF33	31/3	3

Aplikace nebo protokol	DSCP	DSCP dekadicky / IP pořadí (priorita) (precedence)	CoS
Interaktivní video	AF41 AF42 AF43	34/4	6
Směrování IP (IP routing), BGP, OSPF atd.	Třída 6 (CS6)	48/6	6
Kontinuální (streaming) video	Třída 4 (CS4)	32/4	4
Video a hlasová signalizace (SIP, H.323, Skinny)	AF31/Class 3 (CS3)	26 [24]/3	3
Jednoduchý protokol pro správu sítě – SNMP	Třída 2 (CS2)	16/2	2
Přenos „Scavenger (metař)“	Třída 1 (CS1)	8/1	1
Nespecifikovaný a neklasifikovaný přenos	Nejlepší snaha (Best Effort) nebo Třída (0)	0/0	0

V případě, že aplikace podporuje IntServ musí být pro příslušnou aplikaci definována šířka pásma.

Systémy pracující bez IP nemusí být do těchto tříd zařazeny.

POZNÁMKA 8 Vzhledem k použitému systému TDM mají směrem do přístupové sítě zaručenu konstantní rychlost přenosu $n \cdot 64$ Kb/s.

V případě, že aplikace nemá místní podporu pro QoS, musí být realizována klasifikace na aktivních prvcích přístupové sítě, a to co nejbližší ke zdroji. Pro tento účel musí přístupové prvky v přístupové síti podporovat uvedené mechanismy klasifikace, viz čl. 6 tohoto ČOS.

7.3.3 Mechanismy třídění

Značení dle třídy (Class-based marking) – vlastnost aktivních prvků na L2 nebo L3 identifikovat datový provoz, procházející zařízením pomocí např. přístupových seznamů (access-lists) pro adresy MAC nebo IP a následně tento provoz označit pomocí parametrů uvedených v tabulce 1. Tento mechanismus musí být realizován v případě, že datový provoz na IP pracuje na nestandardních portech TCP/UDP.

Rozpoznání síťové aplikace (Network Based Application Recognition NBAR) – vlastnost aktivních prvků na L3 identifikovat datový provoz přicházející na rozhraní pomocí znalostní databáze běžných aplikací, komunikujících na běžných portech TCP/UDP. Aplikace NBAR musí vytvořit statistiku provozu, která musí být následně využita v procesu plánování výběru nástrojů pro metodu využívanou pro QoS (Scheduling tools).

Roztřídění QoS (QoS Preclasify) – při prostupu již roztříděných paketů do tunelů IPsec nebo GRE musí být přenesena třída ToS do hlavičky tunelu GRE nebo IPsec.

Strategie šíření QoS na BGP (QoS Policy propagation on BGP) – Na základě zařazení jednotlivých IKS LRNS do výše uvedených tříd musí být na jednotlivé třídy aplikovány mechanismy pro QoS na výstupu do směrovacího protokolu BGP (iBGP v rámci MPLS). Musí být zabezpečeno, aby aktivní prvky přístupové sítě, pracující s protokolem BGP, podporovaly CEF, a tím zajistily přenos informace o QoS do tabulky BGP a následně realizovaly přenos do cílové lokality s příznakem QoS.

7.3.4 Roztřídění dat IKS LRNS pracujících na bázi IP

V rámci výše uvedených pravidel musí být data, přenášená na bázi IP, zařazena do následujících tříd:

VoIP – hlasové komunikace pracující s IP

Třída:	Aplikace pro kritické úlohy
DSCP:	EF
CoS:	5

Polohová data – jedná se o aplikaci probíhající v reálném čase (real-time), sloužící k řízení letového provozu, spadající do kompetence AČR:

Třída:	Aplikace pro kritické úlohy
DSCP:	AF31
CoS:	3

Data plánování letů – systém zajišťující organizaci a plánování letů pro vojenské účely ve vazbě na civilní plánování letů:

Třída:	Transakční aplikace
DSCP:	AF21
CoS:	2

Data o prostředí (např. AFTN, METEO) – systém zajišťuje distribuci informací o počasí pro přípravu letů v i mimo ČR:

Třída:	Transakční aplikace
DSCP:	AF22
CoS:	2

Letištní IKS – systém zajišťující monitorování stavu technických prostředků jednotlivých lokalit a redistribuci těchto informací mezi jednotlivými lokalitami:

Třída:	Aplikace „nejlepší snahy“ (Best Effort applications)
DSCP:	CS0
CoS:	0

Časová synchronizace – systém zajišťující distribuci jednotného času v systémech ATM (1):

Třída:	Transakční aplikace
DSCP:	AF23
CoS:	2

Ostatní – jedná se o standardní aplikace typu www a e-mail serverů atd.

Třída:	Aplikace „metař“ (Scavenger)
DSCP:	CS1
CoS:	1

Přístupová lokalita (přístupová síť) IKS LRNS musí být pro paketové komunikace ukončena zařízením pro realizaci přístupu do přenosové sítě (PnS). V rámci struktury sítě se jedná o komunikaci mezi zařízeními CE a PE.

U směrovačů CE musí být do PnS zabezpečena implementace QoS na základě výše uvedeného zařazení do tříd. Jedná se o implementaci QoS na výstupním rozhraní směrem k zařízení PE. Musí být zajištěno, aby byla instalována zařízení podporující následující mechanismy QoS:

- optimální řazení (LLQ);
- vyvážená náhodná včasná detekce (WRED);

- vrstveně vyvážené přiměřené řazení (CBWFQ);
- řízení provozu (regulace šířky pásma v počítačových sítích (Shaping));
- dělení spoje prokládáním (LFI) nebo komprimovaným protokolem pro přenos v reálném čase (cRTP).

POZNÁMKA 9 Funkční popis těchto mechanismů je nad rámec tohoto dokumentu.

7.4 Komunikace bez podpory IP

7.4.1 Specifikace rozhraní

IKS LRNS pracující bez IP musí být na přístupové lokalitě připojeny do přístupové sítě pomocí komunikačních rozhraní dle standardu a doporučení ITU.¹⁰

Přístupové rozhraní musí být tvořeno MUX (zpravidla TDM) dle uvedených norem.

Vstup/výstup MUX ke koncovému zařízení, obvykle ke směrovači, musí být realizován s rozhraním E1 G.703/G.704 umístěným v přístupové nebo přenosové síti.

Následně musí být v přístupové nebo přenosové síti zpracován jako CEoIP nebo VoIP.

V prostředí IP musí být tyto služby zařazeny do následující třídy v rámci QoS nad IP:

Třída:	Aplikace pro kritické úlohy
DSCP:	EF
COS:	5

7.4.2 Klasifikace jednotlivých IKS LRNS bez podpory IP

Pro zajištění QoS musí být hlasová informace na výstupu MUX klasifikována pro přenos v prostředí IP a zařazena do následujících tříd:

CEoIP/VoIP (např. MFC, DP4 E&M – připojení radiostanic (VKV, UKV) k VCS, připojení KV radiostanic (SAR), propojení VCS jednotlivých LZ a ŘLP ČR, s. p.):

Třída:	Aplikace pro kritické úlohy
DSCP:	EF
COS:	5

Ostatní:

Třída:	Aplikace pro kritické úlohy
DSCP:	AF 31
COS:	3

7.5 Požadavky na přístupovou síť

7.5.1 Požadavky na implementaci sítí datových služeb na stanovištích LRNS

Fyzická infrastruktura přístupových sítí:

Fyzická infrastruktura musí být tvořena přepínači Ethernet dle normy IEEE 802.x.

Charakteristika fyzické a linkové vrstvy je uvedena v kapitole 7 tohoto ČOS, Pozemní komunikační infrastruktura v působnosti LRNS. Přepínače musí splňovat povinné a rozšířené parametry uvedené v kapitole 7, čl. 7.3.1 tohoto ČOS.

Pro IKS, které nepracují s rozhraním Ethernetu, musí být využity systémy MUX/MULDEX s rozhraním do přístupové sítě G.703/G.704.

¹⁰ ITU-T Recommendations (CCITT), Q.23, Q.712, Q.920, Q.921, Q.930, G.703, G.704, G.706, G.712 to G.714, G.728 atd.

POZNÁMKA 10 Předpokládá se, že systémy TDM budou ve střednědobém horizontu zcela vyřazeny.

Fyzická vrstva musí být tvořena výše uvedenými přepínači a musí mít architekturu uvedenou na obrázku 1.

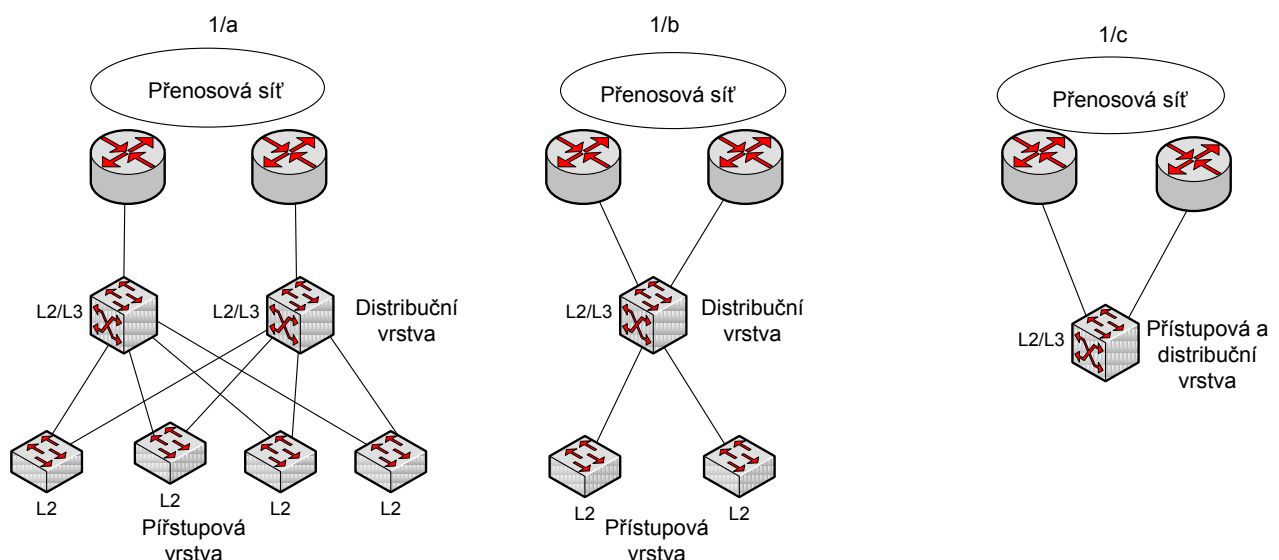
Obrázek 1/a představuje optimální realizaci fyzické infrastruktury. V menších lokalitách, kde nejsou systémy LRNS rozmístěny v rámci LAN/MAN na dalších lokalitách, je možné strukturu realizovat dle obr. 1/b/ a 1/c.

Struktura musí být realizována přenosovou a přístupovou sítí.

POZNÁMKA 11 Přístupová síť je dále členěna na distribuční a přístupovou vrstvu.

Distribuční vrstva musí být realizována přepínači na vrstvě L2/L3. Přepínače na L2/L2 musí na úrovni L3 podporovat následující základní směrovací protokoly a vlastnosti (které nejsou uvedeny v kapitole 7, čl. 7.3.1 tohoto ČOS):

- statické směrování (routing) RFC 1812;
- OSPF RFC 2328;
- Redistribuce přímo připojených sítí RFC 1879.



OBRÁZEK 1 – Schéma fyzické infrastruktury přístupové sítě

Dále musí podporovat následující vlastnosti L2 (které nejsou uvedeny v kapitole 7, čl. 7.3.1, tohoto ČOS):

- RSTP; IEEE 802.1w;
- protokol UDLD.

Distribuční vrstva musí být spojena s přístupovou vrstvou pomocí kabelů kategorie 5, dle norem EIA/TIA a IEEE.¹¹

Přístupová vrstva musí být realizována přepínači na vrstvě L2 a musí podporovat následující vlastnosti L2, které nejsou uvedeny v kapitole 7, čl. 7.3.1, tohoto ČOS:

- RSTP; IEEE 802.1w;
- protokol UDLD.

¹¹ IEEE 802.3, IEEE 802.2, IEEE 802.3u, IEEE 802.3z, IEEE 802.3ab.

7.5.2 Mechanismy implementované nad vrstvou L2

Pro potřeby jednotlivých systémů LRNS musí být jednotlivé pracovní stanice různých systémů LRNS umístěny na přístupových přepínačích do tzv. virtuálních sítí.¹²

Jednotlivé VLAN musí mít nezávislé kolizní a všeobecné (broadcast) domény.

V každé VLAN na L2, jak v distribuční, tak v přístupové vrstvě, musí být spuštěna žádost o nezávislou obepínající stromovou síť (spanning tree instance) nebo o Per-VLAN Spanning Tree (PVST – vzniklou rozšířením standardu 802.1Q).

V rámci každé VLAN musí být žádost o PVST definována jako rychlý protokol založený na obepínající síti (RSTP; IEEE 802.1w).

V rámci každé PVST ve VLAN musí být definován kořenový most (root bridge) a záložní kořenový most (backup root bridge).

V případě architektury uvedené na obr. 1/a musí mít kořenový most v příslušné VLAN přepínač L2/L3, který musí být v distribuční vrstvě L3 definován jako primární, tj. pro HSRP.

Záložní kořenový most pak musí mít druhý přepínač L2/L3 v distribuční vrstvě.

V případě architektury uvedené na obr. 1/b a 1/c musí být kořenový most pro všechny VLAN pouze na jednom přepínači distribuční vrstvy L2/L3.

Pro detekci výpadku komunikačních linek mezi distribuční a přístupovou vrstvou musí být optimalizovány parametry pro protokol STP a UDLD, a to v připojení dle obrázku 1/a.

Propojení mezi přepínači distribuční a přístupové vrstvy musí být realizováno staticky, jako dálkové spojení (trunk connection) dle IEEE 802.1q.

Rozhraní Ethernetu musí být nastavena pro obousměrný současný provoz (full duplex), s maximální možnou rychlostí, bez možnosti sjednávání parametrů dle IEEE 802.3u.

Jednotlivé VLAN začínající číslem 10 (např. VLAN 10) musí být dále zavedeny jménem korespondujícím s příslušným IKS LRNS (např. systém prezentace polohových dat). Jméno příslušné VLAN musí přidělit správce síťového prostředí LRNS jednotně pro všechny lokality.

Pro administraci komunikační infrastruktury přístupové sítě musí být definována mateřská (native) VLAN pod číslem 5 a jménem „SPRAVA“.

Jednotlivé přepínače musí být spravovány přes mateřskou VLAN 5. Každý přepínač přístupové lokality (v distribuční i přístupové vrstvě) musí mít IP adresu rozhraní L3 pro možnost vzdáleného přístupu.

Přístupy na jednotlivé přepínače musí být zajištěny přes službu SSH. Pro proces AAA musí být použit server AAA.

7.5.3 Připojení pracovních stanic do datové infrastruktury

Pracovní stanice jednotlivých IKS LRNS musí být připojeny do portů přepínačů v přístupové vrstvě.

Jednotlivé porty přepínače musí být do příslušné VLAN přiřazeny staticky v závislosti na IKS LRNS.

Jednotlivé porty v přístupové vrstvě si musí sjednávat half/full duplex a fyzickou rychlost komunikace s přístupovou sítí LRNS dynamicky dle IEEE 802.3u.

¹² VLAN – Virtual Local Area Network dle standardu IEEE802.1q.

Jednotlivé porty v přístupové vrstvě musí podporovat provoz typu IP multicast prostřednictvím protokolu IGMP dle RFC 1112 a RFC 2236.

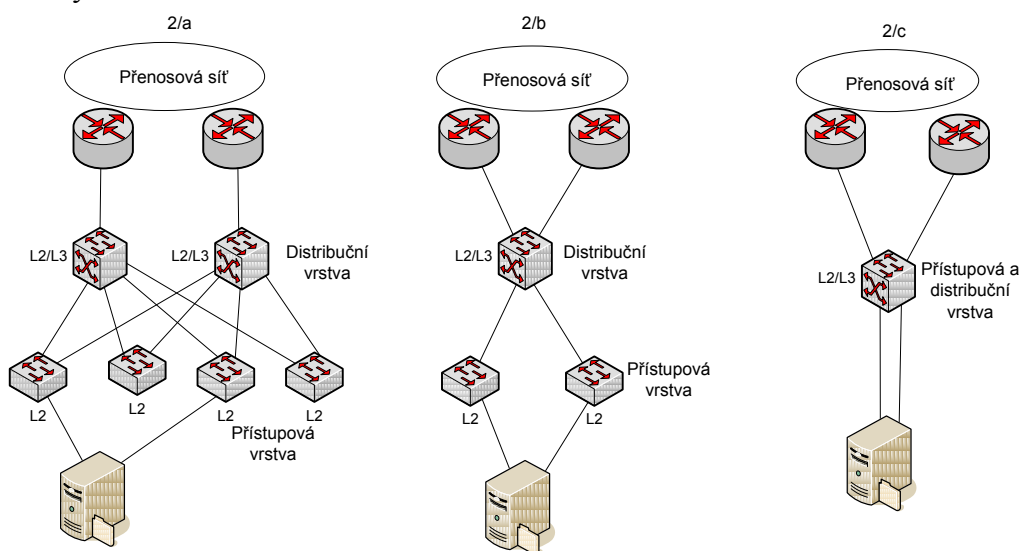
Pro zajištění bezpečnosti provozu IKS LRNS musí být pracovní stanice a servery identifikovány na přístupových portech pomocí adres MAC.

Pro zajištění požadavku musí být použito manuální zadání adresy MAC na rozhraní přepínače nebo musí být možné použít mechanismu zmrazení připojených adres MAC po instalaci IKS LRNS.

Jakákoliv změna adresy MAC na rozhraní L2 příslušného přepínače musí být hlášena administrátorovi.

Jakékoli připojení zařízení s neautorizovanou adresou musí být signalizováno aktivním prvkem.

Fyzické připojení jednotlivých prvků k přepínačům v IKS LRNS lze realizovat přes jedno nebo dvě síťová rozhraní, v závislosti na IKS LRNS a na topologii fyzické infrastruktury. Viz obrázek 2.



OBRAZEK 2 – Připojení serverů pro aplikace kritických úloh

Aplikace, definované v kapitole 7 tohoto ČOS jako aplikace pro kritické úlohy, musí být s přístupovou sítí propojeny pomocí dvou síťových rozhraní.

7.6 Specifikace vrstvy L3 přístupové sítě – definice logické infrastruktury

Každá VLAN vrstvy L2 musí být definována pro jeden IKS LRNS.

Ke každé VLAN v L2 musí být na distribuční vrstvě L3 definováno spínací virtuální rozhraní (SVI), např. VLAN 11 na L2 je na distribuční vrstvě v L3 definována jako rozhraní VLAN 11.

Každé takto definované SVI musí mít přidělenou IP adresu z adresného prostoru IKS LRNS. IP adresy přiděluje správce síťového prostředí.

IP adresa SVI musí být specifikována jako implicitní brána pro přístupovou síť a servery v příslušné VLAN.

Přidělování IP adres musí být možné realizovat staticky nebo pomocí protokolu DHCP (RFC 2131,2132).

Serverem DHCP může být jakýkoliv server v příslušné VLAN, sdílený server DHCP s pomocí přenašeče DHCP (DHCP-relay) na L3, nebo přímo server DHCP, definovaný na prvku distribuční vrstvy L3.

Přenosová síť musí být schopna pracovat s mechanismem MPLS a musí být definovány následující komponenty:

- zákaznické zařízení (přístupová vrstva) (CE);
- zařízení přístupové sítě specifikované jako L2/L3 v distribuční vrstvě (VRF-lite CE);
- zařízení přenosové sítě (PE).

IKS LRNS musí být na přístupové vrstvě L2 umístěny do příslušné VLAN a každá VLAN musí být na distribuční vrstvě určena rozhraním SVI L3.

Množinu rozhraní SVI s požadavkem vzájemné komunikace, s jednou společnou směrovací tabulkou, musí být možné umístit do VPN MPLS, tj. do společné VRF (RFC 2547).

Toto umístění musí být realizováno vždy na distribuční vrstvě (L2/L3), a to jako VRF-lite CE.

POZNÁMKA 12 Rozdělení do příslušných VPN musí určit a konfigurovat správce síťového prostředí v rámci požadavků jednotlivých IKS LRNS.

Připojení přístupové sítě k přenosové síti musí být realizováno minimálně dvěma spoji – hlavním a záložním.

Jednotlivé spoje musí být fyzicky realizovány na nezávislých technických prostředcích.

Aplikace, definované v kapitole 7 tohoto ČOS jako aplikace pro kritické úlohy, musí být s přístupovou sítí propojeny pomocí dvou síťových rozhraní.

Pro detekci výpadku trasy musí být v přístupové lokalitě použit mechanismus HSRP dle RFC 2281.

Konvergenční mechanismy přístupové sítě musí být nastaveny tak, že při výpadku trasy mezi CE/VRF-Lite CE a PE musí být konvergenční doba do 5 s.

7.7 Implementace QoS v přístupové síti

7.7.1 Klasifikace a značkování (marking)

QoS musí být definováno co nejbližší vstupu do přístupové sítě.

Je-li to možné, je třeba generovat mechanismy QoS na L2 dle 802.1p.

Pokud to aplikace IKS LRNS umožňuje, je třeba požadovat generování DSCP nebo preferovat IP.

Pokud tato vlastnost není zajištěna, klasifikace a značkování provozu musí být provedeny na nejbližším zařízení L3, a to dle požadavku a mechanismů definovaných v kapitole 7 tohoto ČOS pro jednotlivé IKS LRNS.

Pro identifikaci provozu musí být použita funkce NBAR a musí být spuštěna na SVI ve VRF směrem k příslušné aplikaci.

Jednotlivé IKS LRNS musí být začleněny do skupin a označeny jako přednostně DSCP nebo IP (DSCP/IP precedence).

7.7.2 Realizace QoS

Po klasifikaci a značkování musí být v příslušném provozu uplatněny na výstupním rozhraní VRF-Lite CE následující pravidla:

- řízení zahlcení (congestion management) – začlenění provozu do jednotlivých front dle upřednostnění DSCP/IP;

- ochrana před zahlcením (congestion avoid) – uplatnění mechanismů WRED pro aplikace nejlepší snahy (best-effort);
- zásady klasifikace a značkování (policing) – omezení šířky pásma pro provoz aplikací nejlepší snahy (best-effort) nekomunikujících na TCP.

Přístupová síť musí vyžadovat od přenosové sítě, tj. mezi prvky VRF-Lite CE a PE, přijetí QoS.

Požadavky QoS z přístupové sítě musí být v přenosové síti mapovány do následujících tříd uvedených v tabulce 3.

7.8 Požadavky na realizaci hlasových služeb

7.8.1 Fyzická infrastruktura hlasových služeb

Základním prvkem hlasových služeb LRNS musí být systém hlasové komunikace (VCS).

Základním prvkem komunikace země–vzduch–země je zpravidla radiostanice (RDST).

Základní prvky hlasových služeb VCS a RDST musí být vybaveny analogovým nebo digitálním rozhraním, případně rozhraním Ethernet.

TABULKA 2 – Mapování třídy DSCP mezi přístupovou a přenosovou sítí

Třída pro provoz	DSCP Hodnota	Kvalita	Procento z rychlosti linky nebo CIR
Zlatá (Gold)	DSCP EF CS3	Maximální šířka pásma Nízké zpoždění Žádná paketová ztráta	25 % z rychlosti linky nebo CIR
Stříbrná (Silver)	DSCP AF31 DSCP AF32 DSCP AF32 CS6	Minimální šířka pásma Minimální paketová ztráta	50 % z rychlosti linky nebo CIR po přenosu Gold
Bronzová (Bronze)	DSCP AF21 DSCP AF22 DSCP AF23	Minimální šířka pásma Nízká nebo žádná paketová ztráta	25 % z rychlosti linky nebo CIR po přenosu Gold a Silver
Implicitní (Default)	DSCP 0	Žádná – nejlepší snaha (best effort) (využití zbytkové kapacity pásma)	25 % z rychlosti linky nebo CIR po přenosu Gold, Silver a Bronze

Je vhodné, aby každá lokalita LRNS byla vybavena MUX pro připojení analogových/digitálních rozhraní.

Pro potřebu hlasového přenosu musí být lokalita LRNS vybavena technologií pro přenos hlasu včetně signalizace přes bránu IP – H.323.

POZNÁMKA 13 Brána H.323 je zařízení, umožňující konverzi hlasu do prostředí IP, a to jak z analogového, tak digitálního rozhraní.

Analogové i digitální výstupy z VCS nebo RDST mohou být ukončeny v MUX nebo přímo v bráně H.323 v závislosti na dostupnosti rozhraní.

Pokud jsou analogová rozhraní ukončena v MUX, musí být následně digitalizována a přepojena k bráně H.323 digitálním rozhraním E1 se signalizací přiřazenou ke kanálu (CAS) nebo jiným typem signalizace.

Veškerá hlasová komunikace mezi přístupovou a přenosovou sítí se provádí paketově, přes prostředí IP technologií VoIP, případně CEoIP.

Přístupová síť musí umožňovat připojení hlasových zařízení přímo podporujících komunikaci přes IP, např. přes Ethernet. Struktura možného připojení je znázorněna na obrázku 3.

Technická specifikace rozhraní VCS a RDST musí podporovat normy ITU.

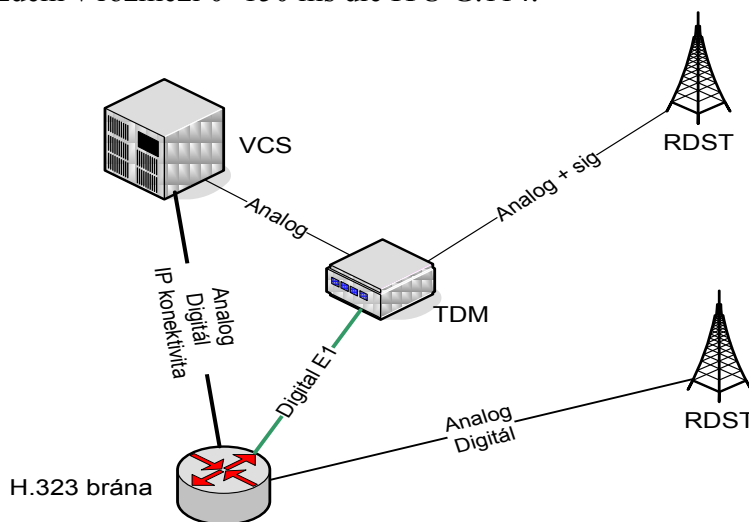
7.8.2 Zpracování a přenos hlasu v přístupové síti

Přenos hlasu se provádí prostřednictvím VoIP případně CEoIP.

Pro hlasovou komunikaci musí být použit protokol pro paketové doručování audio a video dat po internetu v reálném čase – RTP (RFC 1889) a protokol řídicí RTP – RTCP (RFC 1889).

Pro signalizaci hlasového toku musí být použit protokol H.323 (H.225, H.245, H.225).

Pro přenos hlasu mezi koncovými uzly musí být garantováno maximální jednosměrné zpoždění v rozmezí 0–150 ms dle ITU G.114.



OBRÁZEK 3 – Příklad připojení hlasových prostředků do přístupové sítě

Pro konverzi analogového signálu do digitální sítě mohou být použity kodeky (kodér/dekodér) G.711 a G.729a.

Pro zabezpečení požadavku na zmenšení šířky pásma, musí být použita komprimace hlaviček (cRTP).

Pro zajištění spojitosti hlasového toku musí být vypnut systém detekce hlasu (VAD).

Pro efektivní využití pásma musí být pro kodeky nastaveno generování hlasového zatížení (voice payload) každých 30 ms, tj. na 33,3 paketů za sekundu.

Přenos hlasu musí být zajištěn isochronně, tzn., že pakety přicházejí s konstantním zpožděním mezi koncovými uzly (implementace QoS).

7.8.3 Hlasová komunikace v prostředí L2/L3

Hlasová komunikace přes IP (VoIP) se musí chovat jako datová komunikace s vysokou prioritou.

V případě, že zařízení VoIP mají rozhraní Ethernet, musí být umístěna do vlastní VLAN na vrstvě L2 v CE nebo je třeba použít zařízení VRF-Lite CE.

Na úrovni vrstvy L3 musí být realizováno L2/L3 SVI s IP adresným rozsahem, určeným správcem síťového prostředí.

POZNÁMKA 14 Netřeba v případě, že hlasová zařízení jsou ukončena digitálně, případně analogově přímo na bráně H.323 (např. TF/4 + E&M, ISDN, E1).

Na všech lokalitách musí být na VRF-Lite CE/PE vygenerována VPN s názvem VoIP.

Do této VPN musí být umístěny veškerá rozhraní L3 a zařízení systému VoIP.

Veškeré koncové uzly hlasové (end-to-end) komunikace přes H.323 ve VoIP systému LRNS, musí být propojeny přes prostředí VoIP pomocí mechanismů dálkového spojení (Trunk) nebo automatického přímého vyzvánění na pronajatém vedení (okruhu) (PLAR).

Přístupová síť musí zajistit komunikaci s přenosovou sítí pro datové i hlasové přenosy, na příslušných rozhraních, pomocí protokolů linkové vrstvy Ethernet, převádění rámců (Frame Relay) a vícenásobného datového spoje prostřednictvím IP pro dvoubodové spojení (ML PPP).

Pro zajištění efektivity přenosu musí být na těchto rozhraních nastavena fragmentace a prokládání v rámci vícenásobného datového spoje prostřednictvím IP pro dvoubodové spojení (Multilink PPP Fragmentation and Interleaving (ML PPP LFI)) a fragmentace převádění rámců (Frame Relay Fragmentation (FRF)) dle FRF.12 nebo FRF.11 c.

7.8.4 Implementace QoS pro hlasové služby

Hlasová služba musí být implementována jako datový přenos s nejvyšší prioritou.

Pro QoS hlasové služby musí být použit model diferencovaných služeb (DiffServ) dle RFC 2597, 2598, 2474, 2475, 3260.

V případě, že je připojeno hlasové zařízení s rozhraním Ethernet, musí být veškerý hlasový provoz označen na vstupním rozhraní L3 jako model diferencovaných služeb DiffServ popisující QoS v datových sítích (DSCP EF).

Připojení hlasových zařízení k bráně H.323 se provádí automaticky.

Na výstupním rozhraní k přenosové síti musí být hlasový provoz zpracován metodou CBWFQ nebo LLQ.

Pro jednu koncovou (end-to-end) hovorovou příčku, musí být zajištěna šířka pásma pro Ethernet 802.1q 93 kb/s, PPP 77 kb/s a ve FR 77 kb/s pro kodek G.711.

Pro jednu koncovou (end-to-end) hovorovou příčku, musí být zajištěna šířka pásma pro Ethernet 802.1q 27 kb/s, PPP 21 kb/s a ve FR 21 kb/s pro kodek G.729.

Výše uvedené požadavky na QoS musí být akceptovány ze strany přenosové sítě (mezi CE-PE).

Přenosová síť musí zajistit pro VoIP vysokou dostupnost pomocí mechanismů provozní techniky (TE) a rychlého přesměrování (Fast Reroute) v prostředí MPLS.

7.9 Požadavky na implementaci ostatních služeb přístupové sítě

Pod pojmem ostatní služby jsou v této normě specifikovány požadavky, které nejsou datové nebo hlasové povahy, nebo je nutné zajistit rozšíření vrstvy L2 přístupové sítě přes přenosovou síť.

7.9.1 Emulace TDM

Pro zajištění požadavku na emulaci prostředí časového multiplexu (TDM) musí být použit protokol CEoIP dle RFC 2198.

Uvedený protokol musí zajistit připojení MUX přes rozhraní E1 G.703/G.704 na přístupových zařízeních v přístupové nebo přenosové síti.

Po dobu používání TDM systémů musí být rozhraní tohoto typu k dispozici na všech zařízeních VRF-Lite emulace obvodu (CE) / okraj síť poskytovatele (PE) přístupové/přenosové sítě.

Produktem rozhraní CEoIP musí být IP paketový přenos s charakteristikou hlasového přenosu.

Rozhraní musí být možné konfigurovat jako strukturovaná E1 ($n \cdot 64 +$ signalizace) G.703/G.704, nebo jako nestrukturovaná E1 (2048 kb/s).

Pro jeden kanálový interval (KI) strukturovaného toku G.703/G.704 musí být zajištěna šířka pásma pro rozhraní LAN 93 kb/s, pro WAN 84 kb/s.

Pro nestrukturovaný tok G.703 musí být zajištěna šířka pásma 2440 kb/s.

CEoIP musí používat protokoly RTP a cRTP.

Pro zajištění QoS musí platit stejná pravidla, jako pro hlasový provoz.

Pro implementaci do prostředí vrstvy L3 přístupové sítě musí platit principy uvedené v článku 7.8.3.

7.9.2 Rozšíření vrstvy L2 v přístupové síti

Přístupová síť musí umožňovat emulaci vrstvy L2 přes přenosovou síť.

PSEUDO-WIRE-END SERVICES (PWES) musí být implementována mezi zařízeními CE-PE.

PWES musí podporovat následující technologie:

- Ethernet, VLAN nebo 802.1q tunelling;
- Převádění rámců (Frame relay) VC;
- HDLC;
- PPP.

Přístupová síť ve spolupráci s přenosovou sítí musí umožňovat vzájemné propojování sítí L2 – VPN, a to jak v režimu propojování sítí mostem, tak v režimu propojování směrovatelných sítí.

POZNÁMKA 15 Využití těchto mechanismů a technologií je zpravidla závislé na požadavcích dané aplikace, nebo na požadavcích správce síťového prostředí.

7.10 Požadavky na přenosovou síť

7.10.1 Propojování přístupových sítí

Realizace fyzického propojení:

Každá přístupová síť systémů LRNS musí být standardně připojena k přenosové síti na principu MPLS.

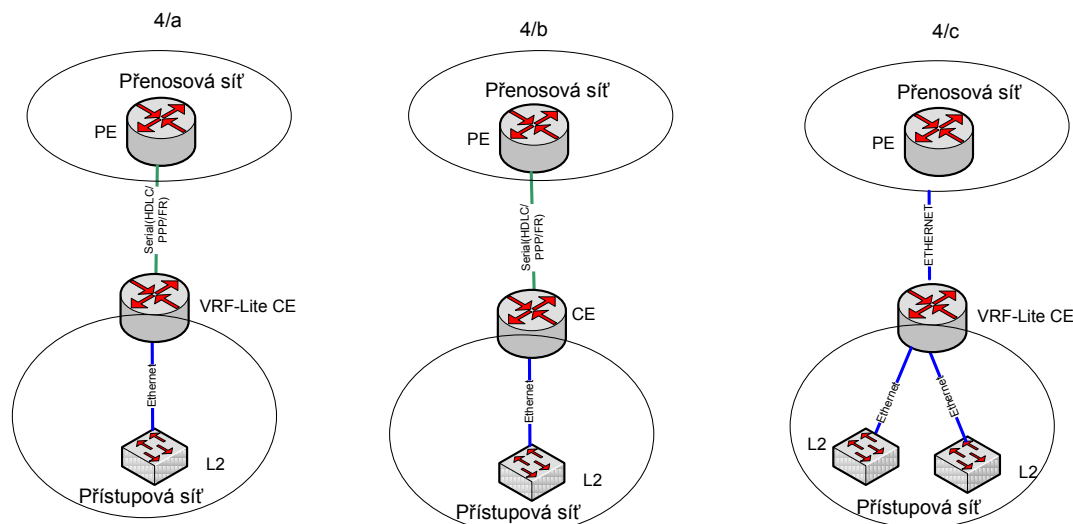
Přístupová síť musí být realizována jako LAN pro všechny požadované IKS LRNS.

Přístupová síť musí být tvořena zařízeními CE a VRF-Lite CE, a to přepínači nebo směrovači.

CE nebo VRF-Lite CE musí být připojeny na zařízení přenosové sítě označené v rámci MPLS jako zařízení PE.

POZNÁMKA 16 Zařízení PE patří do přenosové sítě a jedná se zpravidla o směrovače, podporující MPLS.

Fyzické propojení musí být realizováno pomocí technologie Ethernet nebo pomocí sériového synchronního spoje (X 21, E1), viz obrázky 4.



OBRÁZEK 4 – Schéma zapojení přístupových lokalit

7.10.2 Linková vrstva přístupové sítě k přenosové síti

Linková vrstva musí být realizována jako:

- Ethernet 802.1q;
- systém převádění rámců (Frame Relay);
- HDLC;
- PPP.

Linková spojení mohou být rozdělena na několik dílčích rozhraní, a to v případě technologie Ethernet a přenosu rámců.

Toto rozdělení musí být realizováno v případě, že v přístupové síti je požadováno několik VPN v rámci MPLS, viz obrázek 5/a, b.

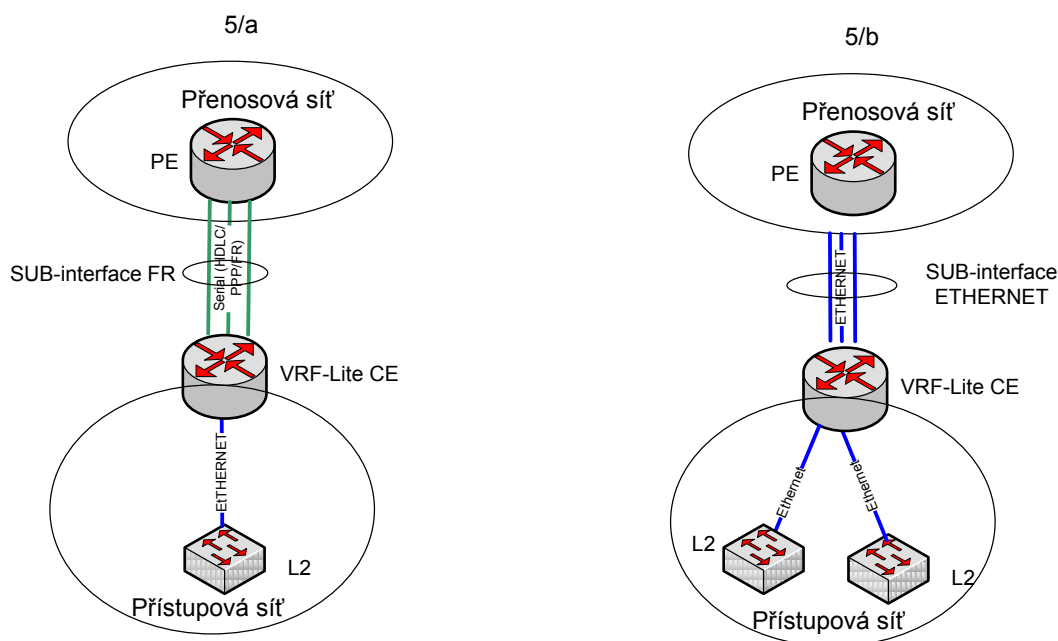
7.10.3 Logická infrastruktura

Komunikace mezi CE/VRF-Lite CE a PE musí být realizována spojovými sítěmi s IP adresou.

Pokud je přístupová síť spojená s přenosovou sítí pomocí dílčího rozhraní, pak i každé dílčí rozhraní musí mít vlastní adresu.

V případě, že je požadována VPN pro jednotlivé IKS LRNS na přístupových lokalitách, musí být PE směrovač spojen s přepínačem/směrovačem CE LITE.

Na VRF-Lite CE mohou být definovány tzv. tabulky VRF pro každou definovanou VPN.



OBRÁZEK 5 – Schéma zapojení přístupových lokalit

Tyto tabulky musí být navzájem disjunktní, přičemž může být použit překryvný IP adresný model.

Pro zajištění správné komunikace v přenosové síti, musí být na PE prvku definovány stejné VRF jako na VRF-Lite CE přístupové síti.

Každé rozhraní mezi PE a VRF-Lite CE (rozhraní/dílčí rozhraní) musí být umístěno do příslušné VRF.

Obdobně každý SVI nebo fyzické rozhraní na zařízeních VRF-Lite CE směrem k přístupové síti, musí být začleněno do příslušné VRF.

Vlastní konstrukce musí zajistit soukromí jednotlivých virtuálních soukromých sítí (VPN) na hranici přenosové sítě (PE směrovači).

Pro umístění hlasové komunikace z hlasových rozhraní, umístěných přímo na H.323 bráně do VRF, musí být použit mechanismus uvědomování o VRF (VRF-awareness).

7.10.4 Směrování IP adres do VPN

Pro zabezpečení propagace IP adres jednotlivých VPN v přístupových sítích LAN, mohou být zpravidla využity následující metody:

- statické směrování a jeho redistribuce;
- protokol OSPF;
- redistribuce přímo připojené sítě.

Typ protokolu musí být zvolen v závislosti na složitosti topologie přístupové sítě.

Protokol musí být spuštěn mezi zařízeními PE a VRF-Lite CE pro každou VPN.

Každá tato IP adresa sítě v rámci VPN, musí být implicitně šířena na všechny přístupové lokality, v nichž je VPN definována.

Takto distribuované IP sítě v rámci VPN musí být možné filtrovat.

V rámci VPN musí být možné definovat prostupy mezi jednotlivými VPN.

POZNÁMKA 17 Pak je nutné, aby správce síťového prostředí zajistil, aby se IP adresné prostory příslušných propojených VPN nepřekrývaly.

7.10.5 Směrovací protokoly s podporou skupinového směrování

Přístupové sítě musí umožňovat IKS LRNS pracovat s multicastovou aplikací.

Musí být zabezpečeno, aby multicastová aplikace požadovala přenos multicastových paketů mezi jednotlivými přístupovými sítěmi ve vazbě na VPN.

Pro potřebu multicastových aplikací v IKS LRNS musí být použit blok IP adres z IANA 239.0.0.0–239.0.0.255.

Pro šíření multicastových paketů musí být použit protokol PIM SM nebo PIM DM.

Multicastový provoz ve VPN musí být aktivován příkazem pro každou VRF, kde je požadováno multicastový provoz zajistit.

Protokol PIM musí být spuštěn na VRF-Lite CE. Sousední PE směrovač to musí zohlednit ve své konfiguraci.

Skupinové adresování (multicasting) se spouští dle požadavků příslušné VPN (mVPN) a zahrnuje směrování a zasilání VPN na skupinové adresy (mVRF).

V rámci přenosové sítě musí být s podporou P směrovačů vytvořen standardní multicastový distribuční strom (default-MDT), mezi PE směrovači.

7.11 Architektura přenosové sítě

7.11.1 Realizace fyzického propojení

Základní komunikační médium pro přenosovou síť provozované AČR musí mít minimálně výnosy 1. řádu E1 G.703/G.704.

Záložním komunikačním médiem musí být technologicky nezávislé okruhy s rozhraním E1 G.703/G.704, X.21 nebo Ethernet.

Přenosovou síť musí spoluvytvářet zařízení PE a P, která spolu musí být propojena pomocí výše uvedených komunikačních médií.

Každý PE směrovač musí mít minimálně dvě propojení směrem k P směrovači.

Každý VRF-Lite CE směrovač musí mít dvě propojení směrem ke dvěma různým PE směrovačům – hlavnímu a záložnímu.

P směrovače musí mít redundantní topologii.

7.11.2 Realizace linkového propojení

Komunikace mezi PE a P směrovači musí být realizována na linkové vrstvě s využitím některých z následujících protokolů:

- HDLC
- PPP;
- Ethernet dle normy IEEE 802.x.

7.11.3 Síťová vrstva a MPLS

PE a P směrovače přenosové sítě musí podporovat technologii VPN MPLS.

Každý PE a P směrovač přenosové sítě musí mít konfigurováno virtuální rozhraní s označením loopback (smyčka).

Každé virtuální rozhraní loopback musí mít přiřazenu správcem síťového prostředí IP adresu s maskou 32 bitů.

Jednotlivá rozhraní PE a P směrovačů připojených do páteřní sítě musí mít IP adresu rozhraní nečíslovaného loopbacku dle předchozího odstavce.

Na PE a P směrovačích musí být spuštěn interní dynamický směrovací protokol, a to buď OSPF nebo IS-IS.

Do směrovacího procesu mohou být začleněna pouze rozhraní loopback.

Směrovací proces musí šířit jednotlivé loopbacky na všechny směrovače přenosové sítě PE a P.

Na všech rozhraních směrovačů PE a P do páteřní sítě musí být spuštěn systém přepínání návěstí (label switching).¹³

Musí být možné konfigurovat číselný rozsah návěstí.

V rámcovém režimu musí být na příslušném rozhraní optimalizována maximální přenosová jednotka (MTU).

Pro podporu VPN musí být možno spustit na PE směrovačích přenosové sítě vnitřněhraniční stykový (hradlový) vícenásobný protokol (MP-iBGP).

Spojení mezi všemi směrovači PE musí být definováno pomocí iBGP celosíťové (full-mesh) topologie, popřípadě musí být spojení realizováno pomocí:

- směrových sdružovačů (RR) anebo
- konfederace (confederation),

a to v závislosti na složitosti topologie přenosové sítě.

Pro vzájemnou výměnu v jednotlivých VPN musí být směrovací informace redistribuovány z jednotlivých VRF na PE směrovačích do MP-iBGP a přeneseny na další PE směrovač a odtud redistribuovány zpět do příslušné identické VRF a opačně.

IP provoz a redistribuci musí být možné filtrovat.

Konvergenční mechanismy v přenosové síti musí být nastaveny tak, aby výpadek trasy mezi P-PE byl maximálně 5 s.

7.11.4 Požadavky na zajištění QoS v přenosové síti

Přenosová síť musí komunikovat s přístupovou sítí pomocí směrovačů PE a CE/VRF-Lite CE.

Pro zajištění provozu z jednotlivých VPN přístupové sítě jsou mechanismy QoS definovány v kapitolách 1, Pozemní komunikační infrastruktura v působnosti LRNS, a 2, Letecká pevná telekomunikační síť AFTN v podmínkách AČR, tohoto ČOS.

Přenosová síť musí zajistit mapování požadavků jednotlivých provozů do čtyř tříd uvedených v tabulce 3.

Pro provoz mezi směrovači PE a P musí být uplatněny mechanismy LLQ a WRED na výstupním rozhraní od PE směrovače.

Pro třídu přenosu Gold musí být implementován mechanismus MPLS TE dle RFC 3209, RFC 4090, RFC 3784, RFC 3640, RFC 3630.

Pro třídu provozu Gold musí být garantováno zpoždění v přenosové síti do 150 ms, rychlé fázové kolísání pak do 30 ms.

7.12 Úvod do managementu sítě

7.12.1 Specifikace managementu sítě

Sledované prvky a funkce v rámci managementu sítě:

Každý prvek přenosové a přístupové sítě musí být monitorován.

¹³ Protokol LDP, UDP 646, adresa cíle 224.0.0.2.

Musí být zajištěna správa výkonu (performance management), tj. měření výkonnosti a zatížení jednotlivých prvků sítě, přičemž je možné správu realizovat dvěma způsoby:

- reaktivním managementem;
- proaktivním managementem.

Musí být zajištěna správa konfigurace (configuration management), tj. monitorování sítě a síťové konfigurace, na všech komunikačních prvcích (rozbočovače, směrovače, UPS a dalších aktivních prvcích, kabeláži a fyzické topologii sítě. Jednotlivé konfigurace aktivních prvků musí být uloženy v databázi.

Musí být realizována správa poruch a chyb (fault management), tj. detekce chyb a poruch sítě, jejich izolace se záznamem do chybového souboru.

Musí být zajištěna správa bezpečnosti (security management), tj. řízený přístup k síťovým zdrojům podle stanovených pravidel tak, aby nemohlo dojít k neoprávněnému přístupu do sítě (ať už úmyslnému nebo neúmyslnému) a zničení nebo zneužití dat.

7.12.2 Parametry sledované specialisty LRNS

Specialisté LRNS musí monitorovat a vyhodnocovat následující parametry přístupové sítě:

- Aktivity připojených pracovních stanic;
- výpadek napájení aktivních prvků přístupové sítě;
- provádějí vizuální kontrolu provozních signalizačních mechanismů na aktivních prvcích, které jsou popsány v dokumentaci výrobce;
- sledují vliv konzole výstupu z IPS na jejich management.

POZNÁMKA 18 Konkrétní softwarové nástroje pro správu nejsou předepsány a jsou zpravidla závislé na použité technologii.

7.13 Obecné principy zabezpečení sítě

Zásady fyzické bezpečnosti přístupu k aktivním prvkům:

- Musí být zajištěn zabezpečený přístup k aktivním prvkům sítě.
- Každý aktivní prvek musí být umístěn v konzole.
- Konzole musí být zabezpečena alespoň mechanickými zábrannými systémy (MZS).
- Prostory, v nichž jsou umístěny komunikační technologie, musí být zabezpečeny prvky prostorové ochrany elektrické zabezpečovací signalizace (EZS), nestanoví-li odborná norma jinak.
- Oprávněnost vstupu osob, čas a doba pobytu osob v chráněném prostoru musí být kontrolovány systémem elektronické kontroly vstupu (EKV).
- Dveře konzole musí být vybaveny kvalitním uzamykatelným systémem s magnetickým kontaktem (otevřecím čidlem) pro detekci otevření dveří skříně, nestanoví-li odborná norma jinak.
- Aby se zabránilo rozmontování bočních či jiných odnímatelných částí skříně, je možné instalovat kontaktní čidla vyvolávající poplachový stav při odnětí některé ze sledovaných částí konzole.
- V zabezpečeném prostoru konzole musí být pomocí příslušné signalizace trvale sledováno nežádoucí zvýšení teploty nebo vlhkosti, nefunkčnost větracího zařízení, vybití baterií, přepětí, stav UPS apod.

- Informace o stavu, jeho správa a řízení musí být předáváno administrátorovi v dané lokalitě pomocí dostupných komunikačních technologií, nestanoví-li odborná norma jinak.

POZNÁMKA 19 Fyzickou bezpečnost objektu je třeba zajišťovat na základě zpracované projektové dokumentace. Zpracování dokumentace pro fyzickou bezpečnost se týká i neutajovaných systémů.

7.14 Zabezpečení přístupu ke komunikačním prvkům přístupové sítě

7.14.1 Zabezpečení přístupu ke konfiguraci aktivního prvku

Konfigurace a správa směrovačů a přepínačů přístupové sítě se musí provádět lokálně nebo vzdáleně.

K účelům místní správy musí být možné využít port konzole (Console port (con)) a pomocný port (aux port (aux)) pomocí terminálové emulace.

POZNÁMKA 20 Jedná se o spojení mimo datový tok.

Přístup musí být zabezpečen jménem a heslem. Základním ověřovacím mechanismem je AAA server a následně místní databáze uživatelů.

Na každém směrovači a přepínači přístupové sítě musí být nastaven login banner obsahující právní prohlášení varující před překročením zákona sdělení, že veškeré používání směrovače nebo přepínače musí být povoleno provozovatelem a že zařízení je monitorováno.

Pro účely vzdálené správy mohou být použity virtuální terminály (VTYs) nebo přístup přes SSH. Princip přístupu musí být stejný jako u místní správy.

Pro následnou kontrolu musí AAA server zajistit záznam o každém přístupu na zařízení.

7.14.2 Zabezpečení provozu služeb aktivních prvků

Proti případným útokům na aktivní prvky musí být možné deaktivovat některé implicitně spuštěné služby, které nejsou potřeba dle tabulky 3.

TABULKA 3 – Přehled služeb, které lze spustit na aktivních prvcích

Vlastnost	Popis	Doporučení
Protokol zjišťování fy Cisco (Cisco Discovery protocol (CDP))	Chráněný protokol vrstvy 2 mezi prostředky Cisco.	Musí být blokován.
TCP pro malé servery	Standardní TCP síťové služby: echo, discard atd.	Musí být deaktivováno.
UDP pro malé servery	Standardní UDP síťové služby: echo, discard atd.	Musí být deaktivováno.
Finger	Vyhledávací služba pro uživatele Unixu, umožňuje vzdálený výpis přihlášených uživatelů.	Musí být blokováno.
http server	Některé Cisco prostředky iOS nabízejí webovou konfiguraci.	Musí být blokováno.
Bootp server	Služba umožňující ostatním směrovačům z něj zavádět systém (boot).	Musí být blokováno.

Vlastnost	Popis	Doporučení
Automatické nastavení (Configuration auto-loading)	Směrovač se pokusí natáhnout svou konfiguraci přes TFTP.	Musí být blokováno.
Směrování zdroje IP (IP source routing)	IP vlastnost, která umožňuje definovat jednotlivým paketům jejich vlastní trasy.	Musí být blokováno.
Proxy ARP	Směrovač se pro rozlišení adres vrstvy 2 bude chovat jako proxy.	Musí být blokováno.
Vysílání řízené IP (IP directed broadcast)	Pakety mohou identifikovat cílovou síť LAN pro vysílání.	Musí být blokováno.
Návěští/hlášení nedosažitelné IP (IP unreachable notifications)	Směrovač explicitně informuje odesílatele o nesprávných IP adresách.	Musí být blokováno.
Odpověď masky IP (IP mask reply)	Směrovač pošle masku IP adresy rozhraní jako odpověď na maskovaný požadavek ICMP.	Musí být blokováno.
Přesměrovávání IP (IP redirects)	Směrovač pošle ICMP přesměrovanou zprávu jako odpověď na určité směrové IP pakety.	Musí být blokováno.
Služba NTP	Směrovač se pro ostatní prostředky a hostitele může chovat jako časový server.	Musí být povoleno a ošetřen vstup – omezte přístup.
Jednoduchý protokol v síti (SNMP)	Směrovače mohou podporovat SNMP vzdálený dotaz a konfiguraci.	Musí být blokováno, pokud není používáno.
Služba jména domény (DNS)	Směrovače mohou provádět rozlišování jmen DNS.	V odůvodněných případech lze povolit.

7.15 Bezpečnost provozu přístupové sítě

7.15.1 Zásady bezpečnosti na síti

Zásady chování uživatelů v síti musí být stanoveny provozní a bezpečnostní směrnicí. Z hlediska bezpečnosti provozu musí být síť rozdělena do následujících modulů:

Management modul – modul má za úkol integrovat nástroje správy počítačové sítě. Modul obsahuje:

- Server řízení přístupu (Access Control Server) – jde o systém provádějící tzv. službu AAA (Ověření, oprávnění a evidence) neboli správu uživatelských účtů;
- Monitorování sítě (Network Monitoring) – systém pro monitorování aktivních prvků sítě na bázi SNMP nebo WWW platformy;
- Systém detekce narušitele (IDS Director) – systém pro monitorování potenciálních útoků na síťovou vrstvu;
- Záznamové servery o provozu systému (Syslog servers) – servery pro zpracování informací posílaných z jednotlivých prvků sítě;
- Správce systému/administrátor (System Admin) – systém pro zajištění integrity konfigurací, softwaru a ukládání změn v zařízení sítě.

Modul v jádru (Core modul) MPLS sítě (P směrovače).

Stavebnicový distribuční modul (Building Distribution Modul) – struktura obsahující PE směrovače v síti MPLS.

Distribuční a přístupový modul (Distribution modul and access modul) – je tvořen VRF-Lite CE a CE směrovači přístupové sítě.

7.15.2 Implementace bezpečnosti

V příslušných VPN v přístupových sítích musí být instalovány IDS sondy pro detekci anomálního TCP/IP provozu.

V případě, že sondy nejsou instalovány, musí být jejich funkce garantována doplněním požadovaných vlastností do OS VRF-Lite zařízení CE nebo PE.

Anomální provoz musí být zachycen a sondou/zařízením zablokován. Informace o anomálii musí být přenesena do management modulu na IDS.

POZNÁMKA 21 Administrátor vyhodnotí míru rizika tohoto provozu a provoz povolí či dále zablokuje. Tento stav je vyhodnocen jako incident a musí být zaznamenán.

Uvedené IDS sondy/OS musí být pravidelně 4krát ročně aktualizovány tak, aby obsahovaly nejnovější vzorky potenciálních útoků na síť.

7.16 Požadavky na údržbu a provoz přístupové sítě

7.16.1 Zkoušení provozních parametrů požadovaných od IKS LRNS

Specifikace vnějších parametrů

Vlastní dostupnost:

Všechny prvky s požadovanými funkcemi připojované k datové síti musí být rozděleny podle spolehlivosti do dvou kategorií:

- s vysokou spolehlivostí – vlastní dostupnost $A_i > 99,99\%$;
- s nízkou spolehlivostí – vlastní dostupnost $A_i > 99,9\%$.

POZNÁMKA 22 Pro každou aplikaci by měly být zajištěny hardwarové prvky a definován postup tak, aby bylo možné v předem plánované době odstavit kterékoliv zařízení z důvodů údržby a aby přitom doba částečné funkčnosti sítě nepřesáhla 4 hodiny.

Doba celkové konvergence:

Algoritmy zajišťující redundantní chování systému musí být nastaveny tak, aby doba konvergence WAN sítě v případě výpadku některého z redundantních prvků byla $CT < 8$ s.

Zpoždění (delay):

Všechny provozované aplikace musí být rozděleny podle citlivosti na zpoždění do čtyř kategorií:

- s vysokou citlivostí zpoždění < 50 ms;
- se střední citlivostí zpoždění < 150 ms;
- s nízkou citlivostí zpoždění < 500 ms;
- ostatní provoz není stanoveno.

POZNÁMKA 23 Datová síť musí být navržena a nastavena tak, aby jednotlivé kategorie datových toků rozeznávala a zajistila dodržení požadovaných hodnot zpoždění. Hodnoty zpoždění jsou udány pro pakety o velikosti 150 bajtů.

Rozptyl zpoždění:

Všechny provozované aplikace musí být rozděleny podle citlivosti na rozptyl zpoždění (Jitter) do čtyř kategorií:

- s vysokou citlivostí rychlé fázové kolísání <20 ms;
- se střední citlivostí rychlé fázové kolísání <50 ms;
- s nízkou citlivostí rychlé fázové kolísání <200 ms;
- ostatní provoz není stanoveno.

POZNÁMKA 24 Datová síť musí být navržena a nastavena tak, aby jednotlivé kategorie datových toků rozeznávala a zajistila dodržení požadovaných hodnot rozptylu zpoždění. Hodnoty rozptylu zpoždění jsou udány pro pakety o velikosti 150 bajtů.

Ztrátovost paketů:

Všechny provozované aplikace musí být rozděleny podle citlivosti na ztrátovost paketů (packet loss) do čtyř kategorií:

- s vysokou citlivostí Ztrátovost paketů < $2,5 \cdot 10^{-3}$;
- se střední citlivostí Ztrátovost paketů < $5 \cdot 10^{-3}$;
- s nízkou citlivostí Ztrátovost paketů < $8 \cdot 10^{-3}$;
- ostatní provoz není stanoveno.

POZNÁMKA 25 Při rozdělení do kategorií musí být přihlédnuto i k použitým mechanismům spolehlivého přenosu – např. pokud aplikace používá protokol TCP, je možné ji zařadit do některé z nižších kategorií, protože případné ztracené pakety budou odesílány opakovaně, dokud příjemce nepotvrdí jejich úspěšný přenos.

Datová síť musí být navržena a nastavena tak, aby jednotlivé kategorie datových toků rozeznávala a zajistila dodržení požadovaných hodnot ztrátovosti.

Reakční doba pro multicastový provoz:

Reakční doba určující prodlení mezi požadavkem a příjmem multicastových dat musí být pro všechny aplikace $R_m < 5$ s.

7.16.2 Specifikace vnitřních parametrů

Jedná se zpravidla o testování regulérního chování všech konfigurovatelných vlastností aktivních prvků sítě, chování při rozdílných stupních a způsobech zatížení.

Parametry charakterizující softwarovou spolehlivost:

- mechanismu přeposílání paketů (packet forwarding);
- mechanismů zajišťujících redundanci;
- mechanismů zajišťujících kvalitu služby;
- mechanismu zajišťujícího bezpečnost.

Parametry charakterizující redundanci sítě:

Pro směrovací protokol musí být doba konvergence CTROUT <5 s (tj. použití statického směrování).

Doba konvergence CTGW protokolu zajišťujícího redundanci implicitní brány musí být <5 s.

Parametry charakterizující zatížení sítě.¹⁴

- datová síť WAN musí být navržena a nastavena tak, aby dlouhodobé zatížení procesoru směrovačů (CPU Load) bylo <60 %.
- Síť musí být dále navržena a nastavena tak, aby zatížení linek (Link Load) při normálním provozu bylo trvale <75 % reálného (tj. změřeného) maxima rychlosti přenosu.

7.16.3 Profylaktické prohlídky softwaru

Na každém přepínači a směrovači přístupové sítě musí být nainstalován operační software.

Na operačním softwaru je třeba minimálně jednou ročně provést aktualizaci.

V případě zjištěné provozní anomálie musí být oslovena servisní firma se žádostí o řešení problému výměnou operačního softwaru.

Každá výměna programového vybavení výrobce (firmware) musí být evidována.

Na všech přepínačích a směrovačích přístupové sítě musí být stejná verze operačního softwaru.

7.17 Certifikační požadavky

Obsluhu zařízení pro KV spojení instalovaných po roce 1999, smí vykonávat pouze osoby, které prošly přípravou, přezkoušením a získaly průkaz způsobilosti vojenského leteckého personálu vyjmenovaného zařízení.¹⁵

Zařízení instalovaná po roce 1999, určená k zabezpečení řízení letového provozu, musí mít Osvědčení typové způsobilosti¹⁶ a Osvědčení o provozní způsobilosti.¹⁷

8 Letecká pevná telekomunikační síť AFTN v podmínkách AČR

8.1 Obecný úvod

System letecké pevné telekomunikační sítě (AFTN) provozovaný VzS AČR představuje ucelený systém pro přenos zpráv o letovém provozu, který musí umožňovat obousměrnou komunikaci s jednotnou sítí pro výměnu dat ICAO (CIDIN).

8.2 Určení

System AFTN musí zajistit příjem, odesílání a archivaci zpráv pro podporu řízení letového provozu v podmínkách AČR s úzkou vazbou na civilní systém AFTN ŘLP ČR, s. p.

System musí umožňovat vydávání a zobrazování zpráv AFTN vojenské i civilní sítě, včetně vyplňování formulářů standardních zpráv, jejich třídění, filtrování a archivaci dle požadavku uživatele a práci s nimi. Komunikace musí být realizována prostřednictvím sériové linky nebo sítě LAN na bázi protokolu TCP/IP.

¹⁴ Vlastní zkoušení požadovaných parametrů a metodika zkoušení parametrů je podrobně popsána v dokumentu: Certifikační testy parametrů datové sítě WAN MILSYS AČR, Dokument číslo A-C-130, verze dokumentu: 1.2.

¹⁵ V souladu s ustanovením § 40 zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s ustanovením § 11 vyhl. č. 279/1999 Sb., v aktuálním znění

¹⁶ V souladu s ustanovením § 35 odst. 1 písm. l), zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s ustanovením § 7, odst. 1, vyhl. č. 154/2011 Sb., o vojenské letecké technice, v aktuálním znění.

¹⁷ V souladu s ustanovením § 35 odst. 1 písm. g), zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů.

8.3 Provozní a technické požadavky kladené na systém AFTN

8.3.1 Architektura systému

Systém AFTN tvoří počítačová síť zahrnující:

- server AFTN;
- pracovní stanice (WS AFTN);
- elektroakustický měnič;
- zálohované zdroje UPS;
- periferní zařízení pro komunikaci (prvky LAN) a
- tiskárnu.

Systém musí umožňovat spolupráci s ostatními prvky používaných ATMS na aplikační úrovni.

Úroveň spolupráce musí být předmětem dohod o vzájemné systémové konfiguraci. Mezisystémové komunikační protokoly musí být uvedeny v ICD.

Pro AFTN musí být použit systém na bázi databázového serveru.

Z hlediska technického i z hlediska uživatelského musí být konfigurace SW serveru AFTN členěna do čtyř základních vrstev:

- do vrstvy služeb operačního systému instalovaného na daném serveru;
- SW modulů systému;
- Databází;
- aplikací (HMI) a

na pracovních stanicích AFTN do tří základních vrstev:

- do vrstvy služeb operačního systému instalovaného na dané pracovní stanici;
- SW modulů systému;
- vlastní HMI pracovní stanice.

POZNÁMKA 26 Modelové schéma uspořádání systému AFTN je uvedeno v přílohách na obrázku A. 1.

8.3.2 Provozní požadavky

Práce se zprávami

Systém AFTN musí zabezpečovat:

- příjem, odesílání a následnou archivaci všech kategorií zpráv AFTN;
- automatické vyžadování chybějících zpráv (reakce na chybějící pořadové číslo);
- tvorbu zpráv prostřednictvím základních formulářů (šablon);
- prohlížení archivovaných přijatých a odeslaných zpráv;
- tisk archivovaných přijatých a odeslaných zpráv;
- optické a akustické upozornění na tísňovou zprávu;
- místní ukládání přijatých a odeslaných zpráv do souborů;
- rozlišení potvrzených a nepotvrzených zpráv;
- příjem vícedílné zprávy (multipart message) a její kompletaci;
- třídění a filtrování zpráv dle požadavku uživatele;
- vyhledávání jednotlivých zpráv dle kritérií zadaných uživatelem;
- sestavování skupiny adres pro často používané příjemce zpráv AFTN;

- individuální nastavení akustického upozornění na přijímané zprávy pro uživatele systému;
- uživatelská definice vlastního zobrazení přijatých a odeslaných zpráv.

POZNÁMKA 27 Provozní požadavky kladené společně na civilní i vojenskou leteckou pevnou telekomunikační síť AFTN jsou kompletně uvedeny v normě L10/II, Hlava 4, odst. 4.4 a v L10/III, hlava 8.

8.3.3 Ovládání, zobrazení a signalizace

Systém musí umožňovat ovládání pomocí klávesnice a myši na displeji.

O stavu zařízení musí být uživatel trvale informován z displeje.

Systém musí umožňovat uživateli zvolit na displeji sestavu zobrazení nabídky, kterou potřebuje pro získání potřebných informací.

Superuživatel systému AFTN musí mít možnost zobrazení veškerých příchozích a odchozích zpráv do letecké pevné telekomunikační sítě včetně informace o čase čtení zpráv.

Na příchozí zprávu musí být uživatel upozorněn akustickou a optickou signalizací, přičemž signalizace příchozí zprávy musí být nezávislá na sestavě zobrazení, kterou uživatel zvolil na své pracovní stanici.

V případě vzniku poruchy na některém zařízení musí být uživatel upozorněn akustickou a optickou signalizací. Signalizace poruchy musí být nezávislá na sestavě zobrazení, kterou uživatel zvolil na své pracovní stanici.

Uživatel musí mít možnost zobrazení fronty svých zpráv čekajících na odeslání.

Superuživatel musí mít možnost zobrazení fronty všech zpráv čekajících na odeslání.

Systém AFTN musí automaticky generovat chybové hlášení v případě:

- chyby spojení mezi pracovní stanicí a serverem AFTN;
- chyby spojení mezi serverem AFTN a ústřednou AFTN.

Oba typy těchto chyb znemožňují odesílání a příjem zpráv AFTN.

8.3.4 Požadavky interoperability

Systém AFTN musí vyhovovat všem ustanovením předpisu L 10/II, hlava 4.

Zařízení AFTN musí být kompatibilní a spolupracovat s vybranými systémy ATM (1) civilní/vojenský (CIV/MIL) a sítí AFTN/CIDIN.

8.3.5 Požadavky na záznam a archivaci dat

Každá přijatá zpráva musí být uložena do databáze/archivu a musí být umožněno zpětné zjištění údajů o příchozí zprávě.

Veškeré odchozí a příchozí zprávy musí být ukládány do databáze na serveru AFTN.

Doba archivace ukládaných zpráv musí být minimálně 30 dnů.

Systém musí ukládat do archivu veškeré informace týkající se provozu na komunikační lince.

Archivovaná data musí obsahovat:

- deník komunikace;
- statistiku komunikace;
- komunikační události a alarmy;
- technické události a alarmy (včetně událostí týkajících se SW a HW);
- záznam veškerých změn konfigurace prováděných administrátorem.

Archivace dat musí být provedena bezprostředně po vzniku události na pevný disk počítače a data musí být kdykoli přístupná.

System musí umožňovat volbu nastavení, aby po 30 dnech byla zaznamenávaná data automaticky odmazávána.

System musí umožňovat uložení dat na externí médium.

8.4 Provozní požadavky

8.4.1 Koordinační kritéria

System AFTN, používaný v podmínkách VzS AČR, musí splňovat ustanovení předpisu L10/II.¹⁸

8.4.2 Koordinační procedury

System AFTN musí vyhovovat požadavkům dokumentu Publikální systémy.¹⁹

8.5 Certifikační požadavky

8.5.1 Požadavky na přípravu a způsobilost obsluhy

Obsluhu zařízení pro KV spojení instalovaných po roce 1999, smí vykonávat pouze osoby, které prošly přípravou, přezkoušením a získaly průkaz způsobilosti vojenského leteckého personálu vyjmenovaného zařízení.²⁰

8.5.2 Požadavky na typovou způsobilost a způsobilost LPZ k provozu

Zařízení instalovaná po roce 1999, určená k zabezpečení řízení letového provozu, musí mít Osvědčení typové způsobilosti²¹ a Osvědčení o provozní způsobilosti.²²

8.6 Technická a provozní správa systému, provozní podmínky

8.6.1 Koordinační požadavky – rozhraní systému AFTN AČR

Připojení systému

AFTN AČR je zpravidla připojena k ústředně ŘLP ČR, s. p., prostřednictvím rozhraní

– sériového V24-RS 232 C (rychlost 50–19 200 b/s);

POZNÁMKA 28 V tomto případě komunikace je využíván multisériový port, který je připojen k serveru AFTN.

– Ethernet.

System AFTN musí být vybaven rozhraním pro připojení zdroje reálného času:

– sériovým portem pro připojení časové ústředny letiště nebo

– sériovým portem pro připojení přijímače GPS nebo

– sítě LAN (UDP/IP, protokol NTP).

Časová synchronizace musí být zabezpečena v intervalu minimálně 10 minut.

¹⁸ Spojovací postupy, Hlava 4, Letecká pevná služba (AFS), odst. 4.4, Letecká pevná telekomunikační síť AFTN.

¹⁹ Komunikační systémy, ČÁST I – SYSTÉMY PŘENOSU ČÍSLICOVÝCH DAT, hlava 8.

²⁰ V souladu s ustanovením § 40 zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů, a v souladu § 11 vyhl. č. 279/1999 Sb., v aktuálním znění.

²¹ V souladu s ustanovením § 35 odst. 1 písm. l), zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s ustanovením § 7, odst. 1, vyhl. č. 154/2011 Sb., o vojenské letecké technice, v aktuálním znění.

²² V souladu s ustanovením § 35 odst. 1 písm. g), zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů.

Musí být zabezpečen automatický monitoring času – generováním chybového hlášení při rozdílu času v systému a času synchronizace větším než 60 s.

8.6.2 Požadavky na komunikaci

Kontrola integrity komunikace musí být zajištěna automatickým po sobě následujícím číslováním příchozích zpráv.

Systém musí automaticky provádět kontrolu číslování přijatých zpráv.

Na rozpor v číslování zpráv musí být uživatel upozorněn a systém musí automaticky vyslat požadavek na opětné poslání zpráv s chybějícími pořadovými čísly.

Systém musí umožňovat příjem zpráv AFTN a jejich ukládání s následujícími daty:

- časem odeslání;
- prioritou zprávy;
- adresou odesílatele;
- adresami příjemců;
- typem zprávy;
- pořadovým číslem zprávy;
- textem zprávy.

Systém musí zabezpečovat kontrolu příjmu se zápisem stavu do souboru událostí každých 20 minut.

Systém musí zabezpečovat kontrolu vysílání každých 20 minut, pokud systém po tuto dobu nevyšle regulérní zprávu. Výsledek kontroly musí být systémem zapsán do souboru událostí.

8.6.3 Požadavky na kontrolu a správu systému

Systém musí zabezpečovat jednoznačné přihlášení uživatele do systému prostřednictvím uživatelského jména a hesla.

Systém musí obsahovat kontrolní a monitorovací server AFTN, který musí být vybaven:

- kontrolním monitorem;
- klávesnicí a
- polohovacím zařízením.

Systém musí superuživateli zabezpečovat tyto základní funkce:

- možnost zobrazení všech přijatých a vyslaných zpráv AFTN;
- prohlížení archivovaných dat;
- konfiguraci akustické signalizace;
- kontrolu činnosti uživatelů.

Administrátor systému AFTN musí mít možnost konfigurace oprávnění jednotlivých uživatelů systému.

Systém musí administrátorovi systému AFTN AČR umožňovat tyto funkce:

- konfiguraci systému AFTN;
- možnost přidávat uživatele systému, definovat jejich jména, adresy, přiřazovat je do skupin;
- údržbu databáze;
- definici superuživatele;

- zastavení, spuštění a monitorování služby „AftnService“;
- nastavení parametrů komunikace serveru AFTN;
- nastavení časového intervalu pro zjišťování tísňových zpráv.

Správu celého systému AFTN musí být možné provádět z libovolné pracovní stanice v síti po zadání přihlašovacího přístupového jména a hesla.

Veškeré informace o stavu systému musí být možné zobrazit, případně vytisknout na připojené tiskárně.

Pro zajištění rychlejšího a bezpečnějšího přenosu zpráv AFTN musí být síť AFTN provozována podle protokolu X.25.

Systém musí zabezpečovat automatický start konfigurace pracovních stanic ze serveru AFTN.

Konfigurace musí být rozdělena do čtyř základních vrstev:

- do vrstvy služby operačního systému instalovaného na daném serveru;
- SW modulů systému;
- databáze;
- aplikace HMI.

Zálohování serverů AFTN musí být realizováno „horkou“ zálohou a přepnutí mezi servery musí být automatické při ztrátě informace o činnosti komunikační služby nebo služby databázového systému (SQL service), doplněné automatickou správou IP adres obou serverů.

Replikace databáze musí být zabezpečena prostřednictvím nástrojů databáze a prostřednictvím vlastního SW produktu replikace databáze.

8.6.4 Technická životnost

Střední technický život systému AFTN musí být stanoven v technických podmínkách příslušného zařízení.

8.6.5 Spolehlivost

Střední doba mezi poruchami (MTBF) musí dosáhnout minimálně 5000 hodin.

POZNÁMKA 29 Kompletní provozní podmínky AFTN musí být definovány v technických podmínkách v souladu s ČOS 051625.

9 Hlasový komunikační systém VCS

9.1 Obecná charakteristika

9.1.1 Účel zařízení

Systém hlasové komunikace (VCS) slouží pro spojení mezi jednotlivými místy poskytování letových provozních služeb ve FIR PRAHA.

9.1.2 Určení a význam

Systém VCS musí být navržen a konfigurován tak, aby zabezpečil spolehlivé hlasové spojení mezi orgány ŘLP a zabezpečil funkce zprostředkování rádiového spojení s posádkami letadel. Systém VCS zpravidla zahrnuje telefonní a rádiové systémy pracovišť a stanovišť ŘLP. Systém VCS musí zajišťovat technickou supervizi z pracoviště dohledu.

Vlastní systém VCS musí tvořit samostatnou, zálohovanou a oddělenou hlasovou komunikační síť, mimo vojenskou telefonní síť (VTS) a ostatní povelové systémy v rámci AČR.

9.2 Provozní (uživatelské) požadavky na systém VCS

9.2.1 Základní provozní požadavky na systém VCS

Systém VCS musí zabezpečovat:

- rádiovou komunikaci mezi pracovišti ŘLP z jednotlivých stanovišť řízení letů a posádkami letadel v příslušných částech FIR PRAHA;
- telefonní komunikaci mezi všemi pracovišti LPS jednotlivých stanovišť řízení letů VzS AČR;
- telefonní komunikaci mezi pracovišti ŘLP jednotlivých stanovišť řízení letů VzS AČR s civilními poskytovateli ATS;
- přímou (vnucenou) hlasovou komunikaci pro obousměrné hlasové spojení mezi jednotlivými předem definovanými účastníky;
- telefonní komunikaci mezi jednotlivými pracovišti stanoviště řízení a ostatními koordinujícími partnery a zabezpečujícími pracovišti (např. VHZS atd.);
- telefonní komunikaci s místy velení VzS, případně také se zahraničními vojenskými stanovišti řízení;
- přístup do veřejných telekomunikačních sítí;
- přístup do vojenských telekomunikačních sítí;
- komunikaci s definovanými účastníky sítě radiotelefonních dálkových radiostanic.

9.2.2 Konfigurace systému

Z hlediska konfigurace musí systém VCS umožňovat:

- maximální možnost měnit konfigurace při nastavení definovaných parametrů;
- změnu konfigurace systému z pracoviště řízení a dohledu;
- individuální změnu konfigurace jednotlivých pracovišť a pracovních míst, popřípadě hromadnou změnu konfigurace několika pracovišť současně podle předem definovaného plánu;
- změnu konfigurace po jejím zadání, případně schválení nejpozději do 5 s;
- přehled o nastavené konfiguraci a kontrolu chybových stavů ze stanovených pracovišť (chybové stavy pracovišť, která nebyla konfigurována v souladu s požadavkem).

9.2.3 Ovládací panel a návěstí

Ovládací panel z hlediska uživatele (obsluhy) musí tvořit rozhraní pro ovládání a kontrolu systému hlasové komunikace a systému telefonní komunikace.

Ovládací panely systému VCS musí umožňovat:

- instalovat společné kontrolní a ovládací panely pro rádiovou komunikaci a telefonní komunikaci na pracovištích řízení;
- konfigurovat ovládání z pracoviště volbou vhodného prvku ovládání;
- dobrou čitelnost znaků na ovládacích prvcích a panelech i ve specifických světelných podmínkách míst řízení;
- dobrou čitelnost a rozlišitelnost barev i ve specifických světelných podmínkách míst řízení, přičemž minimální počet barev musí být 16;
- dobré odlišení přerušovaných a stálých světelných návěstí;
- dobrou čitelnost návěstí, případně monitoru i z úhlů $\pm 60^\circ$ v horizontální rovině;

- individuálně nastavitelnou úroveň akustických návěstí;
- indikovat chybný (nesprávný) postup obsluhy zvukově, včetně znakového chybového hlášení.
- Ovládání hlasitosti reprodukce hovoru a signalizací bez možnosti jejich úplného ztlumení.

9.2.4 Konektory

Konektory pro připojení náhlavních souprav, mikrofonů a telefonních sluchátek musí splňovat následující požadavky:

- musí být jednoduše a lehce zapojitelné, a to pouze jednou rukou operátora;
- musí být použity stejné typy konektorů pro náhlavní soupravy, mikrofony a mikrotelefon;
- panely zdírek pro konektory musí být umístěny tak, aby umožňovaly rychlé odpojení a zapojení konektoru z místa obsluhy, ale aby současně zamezovaly nechtěnému odpojení;
- pro každé pracovní místo musí být zabezpečena možnost připojení druhé náhlavní soupravy, mikrofonu nebo telefonního sluchátka z místa, které musí být upřesněno v rámci specifikace konzolí;
- musí být umožněno zapojení mikrofonu bez nutnosti stisku spínače v případě používání náhlavní soupravy pro telefonní účely (v situaci, kdy je konektor zapojen do telefonního vstupu systému VCS).

9.2.5 Správa systému

Systém VCS musí být vybaven pracovní stanicí pro správu a dohled.

Z každé pracovní stanice pro místní správu a dohled musí systém umožňovat přístup do instalací systému v ostatních lokalitách.

Rozsah přístupu musí být umožněn a zabezpečen centrálně nastavitelnými právy pro přihlášení se do systému.

V každé lokalitě musí být grafický přehled o stavu a funkci celého systému.

Systém musí zabezpečovat, aby jakékoliv změny konfigurace nebylo možné provádět bez nutnosti systémového souhlasu místním správcem, a to i vzdáleně.

Ve vlastním systému VCS musí být veden záznam o všech přístupech, o změnách konfigurace a o udělení souhlasu se vzdáleným přístupem, který musí být uchováván po dobu minimálně 30 dnů.

9.2.6 Časová synchronizace

Časová synchronizace systému VCS v každé lokalitě musí být zabezpečena vstupem ze dvou nezávislých zdrojů.

V systému musí být zabezpečena centrální synchronizace času.

Systém musí mít v každé lokalitě vlastní stanici pro synchronizaci času systémem GPS.

Synchronizace času musí být prováděna z vojenských serverů NTP, a to ze serveru hlavního a v případě jeho výpadku ze serveru záložního.

V případě nedostupnosti obou serverů NTP, a to jak hlavního tak i záložního, musí systém převzít v lokalitě synchronizaci času z vlastní stanice pro synchronizaci času systému GPS.

O provedení úspěšné synchronizace musí být v systému veden záznam.

V případě nedostupnosti serverů NTP a přechodu na místní synchronizaci, nebo neúspěšné synchronizace, musí systém generovat varovné hlášení na stanici pro správu systému.

Na jednotlivých pracovištích musí být na ovládacích panelech jednoznačná informace o stavu synchronizace.

POZNÁMKA 30 Synchronizace času systému v jedné lokalitě musí být upřednostňována místním serverem NTP a volba priorit synchronizace musí být určena administrátorem systému serverů NTP.

9.2.7 Spřažení telefonních a rádiových kanálů (coupling)

Systém musí umožňovat spřažení jednotlivých pracovišť řízení.

Na každém pracovišti musí být umožněno spřažení všech telefonních a rádiových kanálů, které jsou v rámci lokality VCS k dispozici.

Spřažení musí systém umožňovat využitím funkce opakované vysílání u rádiových kanálů a funkce přesměrování u telefonních kanálů.

9.3 Požadavky VCS na rádiové rozhraní

9.3.1 Nastavení hlasových kanálů a radiostanic

Systém provozního režimu rádiové komunikace musí umožňovat:

- přemístění, odstranění, nebo výměnu ovládacího panelu bez přerušení provozu systému na ostatních pracovištích;
- změny počtu pracovišť bez přerušení provozu celého systému;
- využití až deseti předem zvolených (definovaných) hlasových kanálů na každém pracovišti;
- plnou variabilitu při přidělování radiostanice na kterýkoliv hlasový kanál;
- přiřazení přidělené radiostanice k hlasovému kanálu jednoduchým způsobem, výběrem ze seznamu předdefinovaných radiostanic;
- provádění libovolných změn nastavení z pracoviště, s možností rychlého návratu do „základní konfigurace“, která přísluší danému pracovišti;
- přiřazení pouze jedné radiostanice každému hlasovému kanálu;
- zamezení ovládnutí již přidělené radiostanice z jiného pracoviště;
- řízení odposlechu výstupů dvou přijímačů-skenerů (každého se samostatným hlasovým kanálem-výstupem) s indikací zachycení signálu na každém pracovišti;
- zobrazit kmitočet kanálu na hlasovém kanále přiřazeném skenovacímu přijímači, na němž byl zachycen signál. Stiskem jedné klávesy/tlačítka opětovně spuštění procesu skenování;
- změnu konfigurace pracoviště nebo přidělování hlasových kanálů bez omezení jeho provozu;
- modulovat letecké pozemní zařízení NDB jedním hlasovým kanálem nouzového jednostranného speciálního rádiového spojení s možností volby přenosového kanálu;
- modulovat hlasový vstup VKV kurzového radiomajáku (LLZ) jedním hlasovým kanálem pro zabezpečení jednostranného nouzového rádiového spojení;
- ovládnutí každé radiostanice (rádiového kanálu) na pracovišti řízení v rozsahu:
 - volby provozního kmitočtu (volby přednastavených hodnot frekvencí);

- ovládání umlčovače šumu;
- indikace zvolené hodnoty/stavu.

9.3.2 Vysílání a příjem

Tento článek specifikuje požadavky, kladené na klíčování vysílače, indikaci vysílání, příjem a způsoby příjmu na pracovištích řízení.

Pro vysílání hlasových pokynů řídicího v rámci rádiové komunikace musí být použit mikrofon, mikrotelefon nebo mikrofonní část náhlavní soupravy.

Při zaklíčování musí být zabezpečeno vysílání na všech kanálech, které jsou nastaveny v provozním režimu.

Pro účely klíčování lze použít nožní nebo ruční spínač.

Ruční spínač musí být součástí zvukových měničů, jako jsou náhlavní souprava, mikrofon, mikrotelefon.

Funkce klíčování musí být zachována i při vzájemné záměně jednotlivých zvukových měničů (náhlavní souprava, mikrofon, mikrotelefon).

VCS musí při vysílání zajistit vizuální indikaci zaklíčování radiostanice. K této signalizaci musí docházet i při zaklíčování radiostanice způsobeném opakovaným vysíláním signálu přijímače dalším rádiovým kanálem. Uplatňuje se, je-li radiostanice v režimu spřažení.

VCS musí zajistit vizuální indikaci stavu, že je přijímačem příslušejícím jednotlivému rádiovému kanálu zachycen rádiový signál. Tím je zajištěna indikace příchodu rádiového hovoru od vysílače pracujícího v téže rádiové síti, např. z palubní radiostanice. Tato indikace musí být odvozena od:

- signalizace přijímače (signál otevření umlčovače šumu) nebo
- detekce hlasového signálu z přijímače na vstupu VCS.

Ve zvoleném provozním režimu nebo v režimu příposlech–monitor musí být výstup hlasového signálu připojen na reproduktor nebo na náhlavní soupravu.

Při zaklíčování stanice musí být vysílání hlasový signál přiveden do sluchátek náhlavní soupravy (vlastní příposlech). Současně musí být signál do reproduktoru blokován.

V případě používání náhlavní soupravy, musí být hlasový signál z kanálů v provozním režimu směřován do sluchátek a výstup z kanálů v režimu příposlech–monitor do reproduktoru.

V případě používání náhlavní soupravy pro účely rádiové komunikace a současně i pro telefonní komunikaci (přes konektor spřažené komunikace), musí sepnutí tlačítka PTT rozpojit mikrofon pro telefonní komunikaci při zachování poslechu ve sluchátkách. Při nestlačeném tlačítku klíčování musí být zabezpečena obousměrná telefonní komunikace se zapojeným mikrofonem.

Při výcviku musí mít při zaklíčování z náhlavní soupravy nebo telefonu prioritu vedoucí výcviku, což zajistí automatické odpojení mikrofonu (přerušit se vysílání) řídicího-žáka na pracovišti, k němuž je vedoucí výcviku připojen. Řídicí-žák musí mít zachován poslech oboustranné rádiové komunikace, případně koordinujícího partnera na telefonu.

Vedoucí výcviku musí mít při monitorování řídicího-žáka možnost odposlechu koordinujícího partnera řídicího letový provoz.

9.3.3 Opakované vysílání (retransmission)

V případě, že obsluha (řídící) využívá souběžně několik kanálů v provozním režimu s různými kmitočty, musí být zajištěno vzájemné opakované vysílání hovorového signálu těchto vybraných kanálů.

Funkce opakované vysílání musí být volitelným režimem VCS, který zajišťuje rádiovou komunikaci s více letouny pracujícími s palubními radiostanicemi laděnými na rozdílných kmitočtech. Zabezpečuje se tak opakované vysílání přijímaného rádiového signálu od letounu v jednom rádiovém kanálu dalšími vysíláči, které jsou ve skupině spřaženy. Tím je zajištěno, že všichni radiovní operátoři pracující na rozdílných kmitočtech, jímž přísluší jednotlivé rádiové kanály VCS, mají k dispozici hlasové informace ze všech těchto kanálů. To znamená, že obsluze VCS jsou poskytovány přijímané signály od všech přijímačů rádiových kanálů spřažených ve skupině.

Aktivace opakovaného vysílání signálů rádiových kanálů musí být umožněna jednoduchým úkonem, tedy stiskem jedné společné klávesy/tlačítka pro všechny rádiové kanály.

Aktivace opakovaného vysílání signálů rádiových kanálů do skupiny musí být provedeno pro všechny kanály, které jsou v dané chvíli v provozním režimu, automaticky.

Zapnutí a vypnutí funkce opakované vysílání musí být indikováno.

Funkce musí být automaticky deaktivována pro ten rádiový kanál, u něž je vypnut provozní režim.

V rámci konfigurace jednotlivých pracovišť musí být možné zablokovat funkci opakovaného vysílání pro jednotlivé rádiové kanály. Tzn., že příchozí hlasový signál zvoleného kanálu nebude nabízen pro využití k opakovanému vysílání na jiné kanály v provozním režimu, a signály z jiných kanálů (kmitočtů) nebudou tímto kanálem opětně vysílány.

Aktivace funkce opakované vysílání nesmí omezit rozsah funkcí dostupných pro jednotlivé rádiové kanály provozované samostatně.

VCS musí zamezit možnosti opětného vysílání rádiových kanálů, jejichž příslušné vysíláče pracují na stejném kmitočtu.

9.3.4 Řízení hlasitosti

Systém musí zabezpečovat následující požadavky změny úrovně hlasového signálu kanálů v provozním režimu a v režimu příposlech–monitor:

- oddělené ovládání hlasitosti pro kanály pracující v provozním režimu a pro kanály v režimu příposlech–monitor. Přitom ovládání hlasitosti musí umožňovat jak výstup do reproduktoru, tak i do náhlavní soupravy;
- výběr preference na oddělené ovládání hlasitosti pro řídicího-žáka a pro vedoucího výcviku;
- omezení regulace hlasitosti na definované minimum. Definovaná minimální úroveň musí být nastavitelná vnitřním parametrem systému;
- vizuální indikaci nastavení úrovně hlasitosti.

9.3.5 Reproduktorové soupravy

Systém reproduktorů VCS musí umožňovat:

- individuální ovládání hlasitosti každého jednotlivého reproduktoru;

- odpojení reproduktoru jednoduchým zásahem obsluhy (jedním stiskem klávesy/tlačítka), jestliže je v systému zapojena náhlavní souprava. Po odpojení náhlavní soupravy musí být automaticky zapojen reproduktor;
- zamezení snížení úrovně hlasitosti reproduktoru řídicím pod předem stanovenou mez (tato mez musí být nastavitelná vnitřními parametry systému).

9.3.6 Požadavky na otevřenost systému a možnosti jeho rozšíření

Systém VCS musí být rozšiřitelný o funkci rozeznávání hlasu (voice recognition system) pro každý hlasový výstup na každém pracovišti.

Kromě možnosti připojení radiostanic přes TDM (rozhraní E&M), musí systém umožňovat připojení radiostanic s hlasovým kanálem na bázi VoIP, a to včetně integrace systému ovládání a monitorování radiostanic.

9.4 Požadavky VCS na telefonní komunikaci

9.4.1 Základní požadavky

Telefonní podsystém VCS musí umožňovat vzájemnou interní telefonní komunikaci mezi jednotlivými stanovišti a pracovišti řízení a zabezpečení.

Musí být zajištěna externí komunikace vůči ostatním pracovištím systému ŘLP AČR umístěným mimo stanoviště řízení a dalším subjektům řízení letového provozu (VCS ŘLP ČR, s. p.). Musí být umožněna i externí komunikace s ostatními typy pobočkových ústředí (vojenskou telefonní sítí, veřejnou telefonní sítí, sítí dálkových radiostanic apod.).

Podsystém VCS musí být propojen s ostatními systémy VCS v systému ŘLP AČR minimálně jedním rozhraním v jednom propojovacím směru. Použitá rozhraní se stanovují v závislosti na technické vybavenosti propojovaných ústředí.

Podsystém VCS instalovaný v jedné lokalitě musí mít k dispozici i nezávislou zálohu vytáčeného připojení jiného telekomunikačního provozovatele alespoň se dvěma samostatnými hlasovými kanály.

Telefonní podsystém musí být provozován jako nezávislý na ostatních systémech ŘLP.

Musí být zajištěno připojení systému na jiné telefonní systémy cestou standardních rozhraní.

Systém VCS musí zahrnovat i podsystém bezdrátových (přenosných) telefonních přístrojů, umožňujících standardní telefonní funkci.

Musí být umožněno podsystém řídit a monitorovat centrálně ze stanice správy a dohledu.

Podsystém musí být řešen jako modulární. Jeho postupné rozšiřování musí být možné bez omezení provozuschopnosti systému.

Přemístění, odstranění, nebo výměna jednoho pracoviště systému VCS nesmí ovlivnit provoz ostatních pracovišť systému.

Podsystém musí umožňovat zavedení systému digitální signalizace zaváděné organizací EUROCONTROL.²³

²³ Digital Signaling Systems: Standard ECMA 312: Private Integrated Services Network (PISN) – Profile Standard for the Use of PSS1 (QSIG) in Air Traffic Services Networks (3rd Edn) „ATS-QSIG“.

9.4.2 Přímá volba

Podsystem musí umožňovat všechna přímá volání (DA) stejně jako všechny typy externích volání.

Individuální panel ovládání musí umožňovat umístění kláves podle typu pracoviště.

Klávesy (tlačítka) DA musí být rozlišeny barevně tak, aby bylo možné rozeznat vybrané tlačítko nebo skupinu tlačítek, přičemž musí být možné barevně odlišit až 8 skupin tlačítek.

Bez přechodu na jiné zobrazení musí být možné rozlišit kolik tlačítek na panelu ovládání je zobrazeno na jedné záložce. System musí umožňovat zobrazit až 40 tlačítek přímých volání (DA) na jednom zobrazení.

Jedno pracoviště VCS musí celkově umožňovat umístění až 100 tlačítek přímých volání (DA) na jednom panelu ovládání.

9.4.3 Nepřímá volba

Pro volbu nepřímých spojení musí být zobrazena na ovládacím panelu telefonní tlačítková klávesnice formou okna aktivovaného stiskem definované klávesy (tlačítka).

System musí umožňovat nepřímou volbu výběrem ze seznamu, který musí být součástí systému a který musí být možné zobrazit na ovládacím panelu.

Podsystem musí umožňovat nepřímou volbu u všech linek, nebo druhů interních a externích spojů.

Podsystem musí umožňovat nepřímé volání z telefonního systému VCS do externích systémů, tedy do vojenské telefonní sítě nebo veřejné telefonní sítě.

Podsystem musí umožňovat nepřímá volání „zkrácenou“ volbou.

9.4.4 Příchozí volání

Podsystem musí zajistit možnost volby pořadí přebíraných hovorů v době, kdy jeden nebo několik příchozích hovorů čeká na převzetí.

Podsystem musí zabezpečovat, aby identifikace příchozího hovoru, čekajícího na převzetí, byla zobrazena obsluze na ovládacím panelu.

POZNÁMKA 31 Doporučuje se zobrazení „ve frontě“ příchozích hovorů, které se zobrazuje v definované části ovládacího panelu, přičemž tato část se musí zobrazovat vždy.

Podsystem musí zajistit zobrazení minimálně pěti příchozích hovorů.

Šestému volání musí být signalizován obsazovací tón s výjimkou, kdy:

- hovor s vysokou prioritou (urgentní hovor) nahradí ve frontě čekajících volání hovor s nižší prioritou;
- jsou-li ve frontě čekajících dva nebo více hovorů s nejnižší prioritou, musí být poslední z nich nahrazen vždy příchozím hovorem s prioritou vyšší.

POZNÁMKA 32 Čekající hovor je příchozí hovor, který nemohl být obsluhou převzat, přidržení hovor je v tomto kontextu považován za hovor aktivní.

Hovor s vysokou prioritou nebo urgentní příchozí hovor musí být systémem odlišen od normálních hovorů rychlým blikáním nebo rozlišitelným návěstím na panelu ovládání a akustickým návěstím.

Pokud jsou v systému konfigurována dvě nebo více pracovišť stejně, musí být příchozí hovory obslужeny následovně. Příchozí hovor musí být nabídnut všem stanovištím, která jsou konfigurována stejně. První účastník musí navázat spojení s volajícím převzetím

hovoru, na pracovištích ostatních účastníků se příslušné tlačítko příchozího účastníka (DA) musí zobrazit jako „obsazeno“. Obsluha na těchto stanicích musí mít možnost vstoupit do hovoru.

Příchozí hovory z veřejných sítí, které se nabízí A-účastníkům, musí být nabízeny na pracovišti jedním z následujících způsobů:

- na příslušném tlačítku DA;
- odpovídajícím označením na návěstním panelu;
- zobrazením příchozího A-čísla na návěstním panelu.

9.4.5 Odchozí volání

Signalizací musí být zajištěno rozlišení na linkách propojujících jednotlivé systémy, (priorita hovoru, přerušení).

POZNÁMKA 33 Odchozí volání je každý hovor DA, nebo IA.

9.4.6 Obsazené spojení

Telefonní podsystém musí zabezpečovat signalizaci stavu obsazenosti externí linky na ovládacím panelu formou světelného návěstí klávesy/tlačítka DA, nebo jinou signalizací, a to všem uživatelům.

Všechna externí spojení, která mají přidělena tlačítka DA, musí být systémem indikována jako obsazené spojení bez ohledu na skutečnost, zda se jedná o hovory příchozí nebo odchozí.

Systém musí umožňovat volbu standardního obsazovacího tónu při signalizaci obsazení linky/spojení.

9.4.7 Předávání hovoru

Podsystém musí umožňovat:

- vyhradit a označit zvláštní klávesu/tlačítko pro předání hovoru;
- předání jakéhokoliv typu externího hovoru na jakémkoliv pracovišti systému;
- předání hovorů jiným externím telefonním systémům, pokud tyto externí systémy nebo telefonní sítě mohou takový hovor převzít;
- zablokování předání hovorů (např. z PSTN) nastavením vnitřních parametrů systému;
- přerušení předání hovoru bez výpadku hovoru.

9.4.8 Přesměrování hovoru

Podsystém musí umožňovat dva způsoby přesměrování.

V rámci prvního způsobu přesměrování hovoru je třeba zabezpečit:

- aktivaci přesměrování hovoru na jiné pracoviště, přičemž všechny příchozí hovory musí být na toto pracoviště přesměrovány;
- aby již nebylo možné dále přesměrovávat pracoviště, která byla na přesměrování aktivována, na jiná pracoviště;
- aby na ovládacím panelu pracoviště, které bylo přesměrováno, zůstala dostupná možnost provést odchozí hovory.
- aby tlačítko přesměrování indikovalo stav přesměrování, pokud je funkce přesměrování aktivována.

POZNÁMKA 34 Funkce přesměrování musí být dostupná z klávesy na ovládacím panelu.

V rámci druhého způsobu přeměrování hovoru je třeba zabezpečit:

- aby byl podsystém schopen přeměrování pracoviště na PABX, a to nastavením vnitřních parametrů systému;
- aby tento druh přepojení bylo možné provádět z ovládacího panelu pomocí zobrazené číselné telefonní klávesnice.

9.4.9 Požadavky na udržení (hold) hovoru

Podsystém musí umožňovat všechny druhy spojení uvést do stavu udržení.

Převedení spojení do stavu hold musí být možné stiskem jedné klávesy/tlačítka na ovládacím panelu.

Opětovná aktivace hovoru se musí uskutečnit rovněž stiskem jedné klávesy/tlačítka na ovládacím panelu.

Klávesa (tlačítko) stavu udržení musí indikovat držení hovoru.

Podsystém musí umožňovat udržování tří hovorů současně (hodnota musí být definovatelná jako parametr v systému).

Má-li spojení, které je ve stavu udržení vlastní klávesu/tlačítko DA, musí toto tlačítko stav udržení indikovat odlišným způsobem.

Je-li udržován externí hovor, na všech ostatních panelech musí klávesa/tlačítko DA indikovat stav obsazeno.

Je-li uvolněno udržení hovoru, musí podsystém umožňovat zahrnutí tohoto spojení do konference.

Má-li spojení, které je ve stavu udržení vlastní klávesu/tlačítko DA, musí systém umožňovat jiným uživatelům vstoupit do konference v době trvání tohoto stavu.

Uživatel, který má hovor ve stavu udržení, musí mít možnost kdykoliv obnovit spojení včetně případů, kdy počet účastníků v konferenci dosáhl stanoveného maximálního počtu.

9.4.10 Vstup do hovoru – upřednostnění hovoru

Funkce pro narušení hovoru nebo upřednostnění hovoru musí být dostupná určenou klávesou/tlačítkem ovládacího panelu.

Podsystém musí umožňovat, aby uživatel měl možnost vstoupit do hovoru/spojení jiným dvěma účastníkům nebo do hovoru/spojení mezi účastníkem a externím účastníkem pomocí určené klávesy/tlačítka ovládacího panelu.

Podsystém musí zabezpečovat, aby se v důsledku vstupu do hovoru aktivovala funkce konference.

Identifikace účastníka, který do hovoru vstupuje, musí být zobrazena na ovládacím panelu.

Narušení (vstup do hovoru) musí být doprovázeno varovným tónem ve sluchátku.

Narušení (vstup do hovoru) hovoru musí být systémem umožněno i v případě, že se jedná o navázané konferenční spojení několika účastníků.

Administrátor systému VCS musí mít možnost předem definovat, jak bude podsystém reagovat, pokud dva nebo více uživatelů současně naruší navázané spojení.

Naléhavý (urgentní) hovor mezi dvěma uživateli podsystému musí být realizován jako okamžité spojení mezi těmito dvěma účastníky, bez aktivace tlačítka na straně volaného účastníka. Indikace naléhavého hovoru musí trvat tak dlouho, dokud iniciátor naléhavého volání drží stisknuté tlačítko nebo dokud neukončí hovor.

Naléhavý hovor musí být volanému uživateli indikován na jeho ovládacím panelu rychlým blikáním nebo jinou dobře rozeznatelnou indikací, současně s výrazným akustickým návěstím.

9.4.11 Ukončení hovoru/spojení

Všechny typy spojení musí být ukončeny stiskem definované klávesy/tlačítka na ovládacím panelu.

Klávesa/tlačítko ovládacího panelu musí být v aktivním stavu po dobu trvání spojení, pasivní v době, kdy není navázáno spojení a veden hovor.

Spojení musí být ukončeno, pokud není hovor převzat/navázán do předem definované doby. Tato doba musí být v systému individuálně nastavitelná pro jednotlivé druhy spojení v časovém rozmezí 20–90 s.

Pokud uživatel, který již má navázáno spojení s jedním účastníkem, zahájí jiný hovor nebo převezme hovor příchozí, musí být stávající spojení automaticky ukončeno.

Podsystém musí zabezpečovat, aby při ukončení spojení (hovoru) jedním uživatelem bylo ukončeno spojení na obou panelech ovládacího panelu, tj. souběžně i na straně volaného.

Pokud uživatel ukončí hovor ještě před navázáním spojení, musí podsystém zabezpečovat, okamžité ukončení indikace i na panelu volaného uživatele.

9.4.12 Konference

Podsystém musí umožňovat navázání konference.

Podsystém v jednotlivých lokalitách instalace musí umožňovat současné konání alespoň sedmi konferencí s maximálním počtem účastníků. Počet konferencí musí být nastavitelný v parametrech systému.

Podsystém musí umožňovat vytvoření konference minimálně až pěti účastníků, a to i v rámci jedné lokality. Tento typ konference musí být založen na využívání zvláštní klávesy/tlačítka na ovládacím panelu. Tato klávesa/tlačítko musí umožňovat/znemožňovat použití funkce konference.

Pokud je funkce konference aktivována musí klávesa/tlačítko ovládacího panelu tento stav indikovat.

Konference musí umožňovat všechny typy interních i externích spojení.

Uživatel, který uspořádal konferenci, musí mít možnost ji opustit bez jejího přerušení tak, aby mohla pokračovat mezi účastníky bez jeho účasti. Pracoviště takového uživatele zůstane aktivní pro příchozí i odchozí hovory. Klávesa/tlačítko konference účastníka, který ji opustil, musí indikovat odlišný stav než je stav aktivní účasti.

Uživatel, který konferenci založil a následně z ní vystoupil, musí mít možnost se do ní kdykoliv vrátit opětovným stiskem vybrané klávesy/tlačítka.

Pokud všichni ostatní účastníci opustí konferenci v době jejího opuštění některým z účastníků, musí systém konferenci automaticky ukončit.

9.4.13 Akustické návěstí a vyzvánění

Součástí každého panelu ovládacího musí být funkce vyzvánění, která obsluhuje indikuje příchozí volání.

Akustický signál musí být generován a vysílán z určeného reproduktoru nebo podobného zařízení.

Akustická návěstí musí odlišit:

- normální volání, tj. krátký tón bez opakování;
- naléhavé volání, tj. tři krátké tóny opakovaně v definovaném intervalu.

V podsystému musí být nastavitelná délka tónu a časový interval návěstí proměnným parametrem.

Podsystém musí umožňovat nastavitelnou hlasitost akustického návěstí z místa obsluhy.

V podsystému musí být možné nastavit úroveň hlasitosti naléhavého návěstí (urgent). Akustická návěstí musí mít o 3 dB vyšší hlasitost, než standardní signál. Maximální úroveň hlasitosti tohoto typu návěstí nesmí nikdy překročit maximum hlasitosti návěstí bez priority.

Zvuk návěstí musí být možno v podsystému nastavit alespoň na čtyři různé tóny v kmitočtovém rozsahu 500–1000 Hz k odlišení volající stanice.

Přidělení vyzváněcího tónu provádí administrátor tím, že zadá vnitřní parametry podsystému, přičemž uživatel nesmí mít možnost je měnit.

Podsystém musí umožňovat používání odlišných tónových signálů, jako je vyzvánění, zpětné volání, obsazovací tón atd. s odlišením místních a externích linek.

9.4.14 Řízení hlasitosti

Podsystém musí umožňovat individuální nastavení hlasitosti jak pro řídicího-žáka, tak pro vedoucího výcviku.

Podsystém musí zabezpečovat, aby hlasitost telefonního audiosignálu nemohla být z pracoviště tlumena až do úplného ztlumení/vypnutí.

Podsystém musí umožňovat uživateli vizuální kontrolu nastavení hlasitosti.

9.4.15 Číslovací plán

Podsystém musí umožňovat:

- čtyřmístný číslovací plán;
- aby každé pracoviště mělo vlastní označení, tvořené prefixem pro lokalitu a čtyřmi čísly;
- aby číslo pracoviště odpovídalo fyzickému umístění pracoviště;
- aby byl rozsah číslovacího plánu v rozsahu 1000–9999.

9.5 Požadavky na objektivní kontrolu systému VCS

9.5.1 Nepřetržitý záznam hlasu

Všechny rádiové i telefonní kanály na všech pracovištích systému VCS musí být nepřetržitě zaznamenávány záznamovým zařízením, které nemusí být součástí systému VCS.

Každé pracoviště musí mít svůj vlastní výstup pro záznamové zařízení.

9.5.2 Okamžitá reprodukce

Vlastní systém VCS v jednotlivých lokalitách musí být schopen na každém pracovišti, náležejícím do systému VCS v dané lokalitě, okamžitě přehrát rádiový i telefonní kanál na tomto pracovišti za posledních 30 minut provozu pracoviště. Tato funkce musí být dostupná i v případě, že systém VCS není vybaven záznamovým zařízením.

Systém musí umožňovat, aby se přehrávání posledních 30 minut provozu uskutečnilo na samostatném reproduktoru.

Funkce okamžité reprodukce musí být ovládaná z ovládacího panelu (otevíratelným oknem) nebo musí mít individuální ovládání přímo na pracovišti obsluhy.

9.5.3 Technický záznam provozu

Všechny zásahy ovlivňující činnost systému musí být zaznamenány. Systém musí umožňovat, aby záznam událostí byl dostupný minimálně po dobu 30 dnů.

System musí umožňovat práci se zaznamenanými událostmi a musí umožňovat jejich export do externího souboru.

System VCS musí:

- umožňovat dohledání sledu jednotlivých událostí;
- zabezpečovat dostupnost dat (logovacích souborů) na místních stanicích správy a dohledu;
- při výpadku jednotlivých komunikačních tras (v rámci celkového systému VCS), neprodleně předat informaci o výpadku na příslušná místní pracoviště správy a dohledu;
- být schopen zasílat uvedená data po síti na vzdálená pracoviště i jiným způsobem, např. e-mailem.

9.6 Předávání hlasových kanálů mimo systém VCS

9.6.1 Distribuce hlasových kanálů na jiná pracoviště mimo systém VCS a požadavky na koncová zařízení

System VCS musí být schopen vytvářet skupiny jednosměrných hlasových kanálů jako odposlechy libovolných vlastních kanálů.

VCS musí být v jednotlivých lokalitách instalace schopen distribuce odposlechů mimo stanoviště řízení na úrovni VoIP.

Odposlechy musí být distribuovány na koncové zařízení bez nutnosti rozlišení, ve kterém hlasovém kanále odposlech vznikl.

Na pracovišti správy a dohledu jednotlivých lokalit musí systém umožňovat definování jednotlivých skupin kanálů pro odposlechy.

System musí umožňovat na dohledových pracovištích kontrolu funkčnosti jednotlivých skupin odposlechem.

System VCS musí umožňovat předávat data k odposlechu hlasových a rádiových kanálů mimo vlastní systém VCS instalovaný v jedné lokalitě.

9.6.2 Koordinační požadavky

Koordinační požadavky zahrnují koordinační kritéria a procedury, které musí být uplatněny v rámci specifikace uživatelských a provozních požadavků. Zejména musí být definována konkrétní dostupná technická rozhraní na obou účastnických stranách, vyžadující sestavení trvalého propojení na úrovni podsystému VCS, nebo vyžadující změnu v konfiguraci jednotlivých podsystémů VCS. Přitom musí být zohledněna zásada, že nově instalovaný systém VCS musí být kompatibilní s již provozovanými okolními systémy.

Koordinační kritéria pro každý podsystém VCS musí být odvozena z požadavků uživatelů kladených na systém a z technických možností dostupných rozhraní jednotlivých podsystémů VCS. Koordinační kritéria místního podsystému VCS musí být definována ve vztahu k již provozovaným:

- okolním systémům VCS mimo resort;
- okolním místním podsystémům VCS, určeným pro podporu řízení letového provozu v rámci resortu;
- okolním systémům VCS ostatních složek v rámci resortu.

9.6.3 Koordinační procedury

Koordinační procedury musí být definovány v rovině uživatelské i v rovině technické.

Uživatel musí pro systém VCS stanovit uživatelské požadavky na propojení jednotlivých podsystémů VCS v lokalitách, nebo pro změnu konfigurace obou podsystémů k zajištění provozně uživatelských požadavků.

Provozovatel a správce síťového prostředí musí stanovit technické požadavky, které podporují uživatelské zadání pro možnost propojení nebo pro změnu konfigurace podsystémů VCS.

Při specifikaci požadavků je nutno především definovat technické požadavky na rozhraní jednotlivých podsystémů VCS, technické kvalitativní a kvantitativní parametry přenosových tras, externí systémová rozhraní a požadavky na provozní změnu konfigurací jednotlivých podsystémů VCS.

9.7 Certifikační požadavky

9.7.1 Požadavky na přípravu a způsobilost obsluhy

Obsluhu zařízení pro KV zařízení instalovaná po roce 1999 smí vykonávat pouze osoby, které prošly přípravou, přezkoušením a získaly průkaz způsobilosti vojenského leteckého personálu vyjmenovaného zařízení.²⁴

9.7.2 Požadavky na typovou způsobilost a způsobilost LPZ k provozu

Zařízení instalovaná po roce 1999, určená k zabezpečení řízení letového provozu, musí mít Osvědčení typové způsobilosti²⁵ a Osvědčení o provozní způsobilosti.²⁶

9.8 Technické požadavky na systém VCS

Následující specifické systémové výkonové požadavky jsou obecně platné pro rádiové rozhraní stejně jako pro telefonní podsystém.

POZNÁMKA 35 Jestliže uvedené požadavky jsou platné jen pro rádiové rozhraní nebo jen pro telefonní podsystém, je tato skutečnost v textu výslovně uvedena.

Všechny dále uvedené hodnoty jsou vztaženy k nominální úrovni 0 dBm a tónu s kmitočtem 1000 Hz.

9.8.1 Kmitočtový přenos

Amplituda zvukového signálu mezi 300 až 3400 Hz musí být v rozsahu ± 2 dB v poměru k úrovni signálu při kmitočtu 1000 Hz.

Pro signály mimo frekvenční rozsah 300 Hz až 3400 Hz musí být pokles minimálně 6 dB na oktávu.

9.8.2 Šum

Poměr signál/šum v každém zvukovém kanálu systému musí být ≥ 65 dB (měřeno dle CCITT).

9.8.3 Zkreslení

Harmonické zkreslení, měřené mezi každým konektorovým panelem pracoviště a systémovým zvukovým rozhraním, nesmí přesahovat 5 %.

²⁴ V souladu s ustanovením § 40 zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů, a v souladu § 11 vyhl. č. 279/1999 Sb., v aktuálním znění.

²⁵ V souladu s ustanovením § 35 odst. 1 písm. l), zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s ustanovením § 7, odst. 1, vyhl. č. 154/2011 Sb., o vojenské letecké technice, v aktuálním znění.

²⁶ V souladu s ustanovením § 35 odst. 1 písm. g), zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů.

Měření musí být prováděno použitím jednoho tónu v rozmezí 300 až 3400 Hz se vstupní úrovní 0 dBm.

9.8.4 Přeslech

Přeslech mezi dvěma rádiovými kanály, telefonními kanály a kanály příslušející vedoucímu výcviku/instruktorovi nesmí být větší než 75 dB v kmitočtovém rozsahu 300 až 3400 Hz.

9.8.5 AVC/Omezovač

Za účelem vyrovnání změn hlasových úrovní přicházejících hlasových signálů po linkách do VCS musí být zajištěno automatické vyrovnávání hlasitosti (AVC).

Na každém linkovém rozhraní musí být možnost volby zapnutí/vypnutí funkce AVC.

Za účelem vyrovnání změn hlasových úrovní a zabránění vysokých zvukových úrovní z akustických měničů (mikrotelefonů, náhlavních souprav, mikrofonů) musí být zajištěna funkce automatického vyrovnání a omezení jejich úrovně.

Na každém pracovišti musí být možnost volby zapnutí/vypnutí funkce automatického vyrovnání a omezení úrovně signálu.

Volba a zrušení volby výše uvedených funkcí musí být proveditelné nastavením parametrů systému.

9.8.6 Tónová signalizace

Slyšitelné tóny musí být generovány jen v telefonním podsystemu VCS.

Tónovou signalizaci musí být možné odesílat systémem VCS do místních pracovišť nebo do externích linek a sítí.

9.8.7 Doby odezvy

Systém VCS musí zabezpečovat přísné požadavky, kladené na systémové vlastnosti týkající se času při spouštění a restartu systému i doby odezvy procesů v systému.

Doby odezvy procesů v systému nesmí nikdy omezovat uživatele.

Uživateli musí být systémem umožněno nepřetržitě pracovat bez čekání na odezvu systému.

POZNÁMKA 36 Při specifikaci systému uživatelem musí být všechny doby odezvy zhodnoceny v souladu s CDR.

Shoda s požadavky na doby odezvy musí být ověřena během FAT a SAT.

Měření doby odezvy a ověření shody s požadovanými parametry musí být provedeny nezávisle pro každou VCS.

Shoda a vzájemný vztah doby odezvy musí být monitorován/ověřován v průběhu celého životního cyklu systému.

9.9 Zvláštní požadavky

9.9.1 Zpoždění a reakční doby systému

Zpoždění při klíčování rádiového systému od aktivace tlačítka PTT až k přenesení povelu na rádiové linkové rozhraní nesmí přesáhnout 25 ms.

Zpoždění indikace umlčovače šumu radiostanice (SQL) od příchodu na rozhraní VCS nesmí přesáhnout 250 ms.

Pro jakékoliv vnitřní telefonní spojení nesmí být zpoždění při sestavení hovoru, způsobené VCS větší než 200 ms.

Pro jakékoliv vnitřní telefonní spojení nesmí být zpoždění při převzetí hovoru, způsobené VCS, větší než 100 ms.

Zpoždění způsobené telefonním systémem od aktivace libovolného tlačítka přímé volby (DA) až do zahájení signalizace na linkovém rozhraní nesmí přesahovat 200 ms.

Doba odezvy panelu ovládání musí být maximálně 25 ms.

POZNÁMKA 37 Doba odezvy při doteku na ovládacím panelu je časem od stisknutí po rozpoznání a potvrzení zpětné informace systémem.

Čas stránkování na panelu ovládání musí být menší než 250 ms.

POZNÁMKA 38 Čas stránkování je potřebná doba systému pro zobrazení nové stránky na ovládacím panelu od okamžiku stisknutí tlačítka.

Při průchodu hovoru jedním systémem v případě retranslace hovoru v době nouze nebo předem definovaného stavu nesmí čas zpoždění při průchodu systémem VCS v jedné lokalitě přesáhnout 2 s.

9.9.2 Start/Restart

Systém a jeho části musí zabezpečovat automatické opětovné spuštění po výpadku napájení.

Systém a jeho části musí být schopny automatického restartu po chybě HW nebo SW.

Systém musí umožňovat vypnutí automatického restartu systému.

Specifikace systému musí obsahovat všechny významné časové hodnoty startů a restartů VCS, celku i podsystémů (pracovišť, linkových rozhraní atd.). Uvedené informace musí obsahovat údaje pro normální i nejméně příznivé hodnoty následujících stavů:

- studený start VCS bez VCMS, který je definován jako čas od zapnutí napájení až do úplného dosažení funkčnosti VCS, za předpokladu stejné konfigurace jako před vypnutím;
- studený start VCS včetně VCMS, který je definován jako čas od zapnutí napájení až do úplného dosažení funkčnosti VCS i VCMS. Tento čas zahrnuje i dobu nezbytnou pro přenos informace o plné konfiguraci z VCMS;
- start nebo restart VCS bez VCMS při zapnutém napájení. Je to časový údaj od zahájení startu nebo restartu až do dosažení plné funkčnosti VCS za předpokladu stejné konfigurace;
- start nebo restart jednoho pracoviště beze změny konfigurace.

Čas restartu kompletního systému VCS až do dosažení jeho úplné funkčnosti nesmí přesahovat 60 s.

9.9.3 Časová synchronizace

VCS musí být pro časovou synchronizaci schopen přijímat synchronizační signály z externího zdroje, používajícího síťový časový protokol NTP, nebo z místního zdroje.

9.10 Vybavení pracoviště

Vybavení pracoviště je definováno jako veškeré rádiové i telefonní vybavení zařízeními VCS, která jsou potřebná na pracovním místě.

9.10.1 Hlavní požadavky

Všechny panely operátorů musí být instalovány v konzolách operátorů.

Vybavení musí být navrženo tak, aby provádění údržby na jednom pracovišti nerušilo ani neomezovalo jiné operátory nebo další části celého systému.

Vybavení pracoviště musí být snadno a rychle vyměnitelné bez použití speciálních nástrojů.

Všechna vzájemná propojení mezi elektronickými částmi VCS a jednotlivými panely musí být realizována konektory s aretací proti rozpojení.

9.10.2 Ovládací panel

Ovládací panely musí tvořit rozhraní operátorů pro ovládání hlasové rádiové i telefonní komunikace.

Musí být použito standardního rozhraní, které umožňuje změnu ovládacích panelů bez nutnosti dodatečných úprav.

Pro ovládací panely musí být použity dotykové vstupní zobrazovací panely.

9.10.3 Mechanické požadavky

Velikost displeje použitého pro ovládací panel musí být minimálně 12" a maximálně 17".

9.10.4 Zásuvkový panel

Na každém řídicím pracovišti musí být instalovány zásuvkové panely.

Konektory určené pro připojení náhlavní soupravy, mikrotelefonu nebo ručního mikrofonu do zásuvkového panelu musí být vybaveny blokovacím systémem "push – pull" (stlač – zatáhni).

9.10.5 Reprodukční panel

Na pracovištích řízení musí být instalovány reproduktory pro možnost hlasitého odposlechu.

9.10.6 Vyzváněcí panel

Vyzváněcí panel musí být instalován na každém řídicím pracovišti s panelem telefonního podsystému.

Akustickým měničem vyzváněcího panelu musí být malý kvalitní reproduktor nebo podobné zařízení.

9.10.7 Náhlavní souprava

Pracoviště musí umožňovat použití alespoň dvou rozdílných typů náhlavních souprav.

POZNÁMKA 39 Požadavek může být splněn možností použití kombinace dynamických a elektretových mikrofonů s různými citlivostmi, vysoko nebo nízkohmová sluchátka.

V systému musí být možné použití náhlavní soupravy pro rádiovou i telefonní komunikaci.

9.10.8 Mikrotelefon

Pracoviště musí umožňovat používání alespoň dvou rozdílných typů mikrotelefonů.

POZNÁMKA 40 Tento požadavek dovoluje použití kombinace dynamických a elektretových mikrofonů s různými citlivostmi.

9.10.9 Ruční mikrofon

Pracoviště musí umožňovat použití alespoň dvou rozdílných typů ručních mikrofonů.

POZNÁMKA 41 Tento požadavek pokrývá možnost použití kombinace dynamických a elektretových mikrofonů s různými citlivostmi.

Mikrofony musí mít ochranu proti nežádoucímu zaklíčování.

9.11 Rozhraní telefonních linek a signalizace

Následující články specifikují požadavky na telefonní podsystém systému VCS, přičemž jsou definovány požadavky na fyzické rozhraní.

9.11.1 Linkové telefonní rozhraní a signalizace VCS – základní požadavky na analogové i digitální veřejné a soukromé sítě

System musí být uzpůsoben k řešení možných požadavků uživatele na změnu nebo rozšíření jednotlivých rozhraní modulárně implementací HW nebo SW vybavení.

9.11.2 Osmivodičové analogové rozhraní

V rámci systému musí být implementováno 4vodičové rozhraní s E&M signalizací v 8vodičovém provedení.

9.11.3 Čtyřvodičové analogové rozhraní MFC-R2

V rámci systému musí být instalováno fyzické 4vodičové rozhraní MFC s analogovou signalizací MFC-R2 podle specifikace uvedené v „Eurocontrol Guidelines for Implementation of The Automatic ATS Voice Communication Network“ COM-GUI-01-01 Edition 1.0, 15 March 96. Dokument „Eurocontrol Guidelines“ vychází z obecně závazných specifikací CCITT.

9.11.4 Dvouvodičová analogová rozhraní

V rámci systému musí být implementováno 2vodičové rozhraní pro vnitřní linky nebo vnější telefonní linky z pobočkových ústředen.

V rámci systému musí být implementováno účastnické 2vodičové rozhraní s vyzváněním. Tento typ používá analogové rozhraní s DTMF nebo impulzní signalizační volbou.

V rámci systému musí být implementováno rozhraní „Analogue CB telephone – 2-wire Ring Out and DC loop In signaling“. Tento typ se využívá při propojení se systémy centrální baterie (CB) s použitím telefonního zařízení.

V rámci systému musí být implementováno rozhraní „Analogue LB telephone – 2-wire Ring In and Ring Out“. Tento typ se využívá při propojení se systémem místní baterie (LB) s použitím telefonního zařízení.

9.11.5 Digitální rozhraní

V rámci systému VCS musí být implementováno 4vodičové rozhraní „ISDN – Basic Rate Access (BRA)“. Digitální ISDN BRA je definováno jako rozhraní „S/T“. Digitální signalizace ISDN typu UNI je definována podle CCITT, série I.400 (série Q.900), s ohledem na Digital Subscriber Signaling System No. 1.

System musí umožňovat budoucí rozšíření počtu rozhraní ISDN až na čtyři.

Rozhraní ISDN musí umožňovat tyto základní funkce/služby:

- identifikace volajícího (CLIP);
- zákaz/potlačení zobrazení identifikace/volaného čísla (CLIR);
- dílčí adresování (SUB);
- přenosnost terminálu (TP);
- čekání hovorů (CW);
- udržení hovoru (HOLD);
- číslo vícenásobného odběratele (MSN);

- provolba (DDI);
- volba linky (LH);
- uzavřená uživatelská skupina (CUG);
- služba signalizace uživatel–uživatel, zasilání krátkých textových zpráv (UUS).

9.11.6 Signalizace QSIG

V rámci systému musí být implementována podpora standardu digitální signalizace QSIG.

POZNÁMKA 42 Tento standard je využíván v rámci propojení existujících systémů VCS s ostatními provozovateli systémů ŘLP na bázi IP.

9.11.7 Linkový dohled

V rámci systému musí být implementována schopnost automatického dohledu pro všechna instalovaná rozhraní (linky/trunky, MFC-R2, ISDN BRA, QSIG apod.).

V případě chyby/výpadku jednotlivých rozhraní musí systém samostatně, podle předem nastavených pravidel, volit alternativní cestu pro uskutečnění spojení, pokud je alternativní spojení k dispozici.

9.12 Rozhraní rádiových kanálů

Článek specifikuje požadavky na rádiové rozhraní VCS se zohledněním fyzicky a technologicky podporovaných rozhraní rádiových kanálů.

9.12.1 Obecné požadavky na jednotlivá rozhraní

Rozhraní rádiových kanálů musí být analogová nebo digitální.

Systém VCS musí být řešen modulárně, aby bylo možné systém rozšířit o další rozhraní.

Každé analogové rozhraní rádiových linek musí být tvořeno signalizací TF/4 + E&M.

Systém musí technologicky umožňovat dálkové ovládání vysílačů a přijímačů.

Vstup přijímacích linek musí být nastavitelný v rozsahu úrovní –20 dBm až +6 dBm.

Výstup vysílacích linek musí být nastavitelný v rozsahu úrovní –20 dBm až +6 dBm.

Příjem zvuku vybraného kanálu musí být spojitě směřován do určeného nahrávacího zařízení.

9.12.2 Čtyřvodičové E&M

Fyzické rozhraní musí být realizováno 8vodičovou linkou.

Signalizace indikace příjmu nosné vlny přijímačem musí být zabezpečena E-vodičem.

Není-li možné využít indikace příjmu nosné vlny přijímačem, musí rádiové linkové rozhraní tuto indikaci simulovat detekcí hovorového signálu na svém vstupu.

Zaklíčování vysílače (PTT) musí být aktivováno prostřednictvím signalizačního vodiče M.

9.12.3 Dvouvodičové

Dvouvodičovým rozhraním musí být zajištěna schopnost modulovat vysílače NDB pro zajištění jednostranného speciálního rádiového spojení s palubou letounů. Aktivace režimu vysílání musí být zajištěna automaticky po zvolení režimu speciálního spojení obsluhou a musí být zabezpečena vlastním zařízením, které musí být součástí systému VCS.

Vysílací linkový výstup pro speciální spojení musí mít úroveň nastavitelnou v rozsahu minimálně -12 dBm až $+6$ dBm.

Aktivace zařízení speciálního spojení do rádiového režimu musí být zabezpečena stejnosměrným zkratováním vodičů vysílací linky.

Musí být zajištěna modulace pro zajištění jednostranné komunikace s palubou letounu prostřednictvím kurzové části systému ILS. Připojení modulační linky k ILS musí být kompatibilní s jeho rozhraním.

9.12.4 Ostatní (ovládání po Ethernetu)

Pro ovládání a přenos hlasu rádiových stanic vybavených rozhraním Ethernet, musí být do systému VCS toto rozhraní integrováno.

Rychlost rozhraní musí být minimálně 10 Mb/s (Ethernet 10Base-T).

Jestliže je v rádiové stanici integrován vlastní přepínač, musí i tento přepínač splňovat minimálně rychlost připojení, uvedenou v předešlém odstavci.

9.13 Externí systémová rozhraní

Tento článek specifikuje rozhraní s externími zařízeními, která mohou být k VCS připojena. Těmito externími zařízeními jsou:

- systém záznamu hlasu;
- prostředky pro vzdálený odposlech kanálů rádiového systému;
- systém dálkového ovládání monitorovacích přijímačů;
- systém dálkového ovládání a monitoringu radiostanic.

9.13.1 Systém záznamu hlasu

Systém záznamu hlasu obecně nemusí být součástí VCS. Systém VCS však musí být vybaven odpovídajícími rozhraními pro připojení systému záznamu hlasu.

Hlasová komunikace z pracovišť:

Na všech pracovištích VCS musí být zabezpečeno nepřetržité směřování všech telefonních hovorů a rádiových hovorů (příjem i vysílání) do záznamového zařízení.

Každý výstup z pracoviště určený pro nahrávání musí splňovat následující parametry:

- typ 2vodiče;
- impedance 600 Ω , symetricky;
- jmenovitá úroveň 0 dBm;
- frekvenční rozsah 300–3400 Hz.

Hlasová komunikace jednotlivých rádiových kanálů:

Systém VCS musí zabezpečovat nepřetržité směřování všech hlasových signálů jednotlivých rádiových kanálů (radiostanic připojených k VCS) do záznamového zařízení.

Každý výstup hlasového rádiového kanálu určeného pro nahrávání musí splňovat následující parametry:

- typ 2vodiče, analogové;
- impedance 600 Ω , symetricky;
- jmenovitá úroveň 0 dBm;
- frekvenční rozsah 300–3400 Hz.

Hlasová komunikace přes digitální výstup:

System VCS musí umožňovat, mimo výše uvedených schopností pro zajištění záznamu, i možnost připojení externího záznamového systému přes digitální rozhraní Ethernet, které umožní adresné nahrávání konfigurovatelných kombinací jednotlivých kanálů anebo pracovišť.

9.13.2 Prostředky pro vzdálený odposlech hlasových kanálů

System VCS musí umožňovat distribuci volitelných hlasových kanálů (rádiových i telefonních) do samostatného výstupu, prostřednictvím kterého bude možný jejich odposlech na vzdálených stanovištích (mimo místa instalace VCS).

Zařízení pro vzdálený odposlech musí být vybavena digitálním rozhraním Ethernet, umožňujícím připojení k systému VCS.

9.13.3 Dálkového ovládání monitorovacích přijímačů

System VCS musí zabezpečovat základní ovládání monitorovacích přijímačů přímo prostřednictvím VCS.

Ovládání monitorovacích přijímačů musí být minimálně zabezpečeno v rozsahu:

- indikace zastavení skenování;
- zobrazení kmitočtu, na kterém se skenovací přijímač zastavil, a
- zobrazení povelu k opětovnému spuštění skenování.

9.13.4 System dálkového ovládání a monitorování radiostanic

Ovládání radiostanic a monitorování jejich stavů musí být možné provádět z jednotlivých pracovišť řízení a dohledu.

Úroveň a rozsah ovládání i dohledu nad radiostanicemi na jednotlivých pracovištích musí být v systému VCS schopen konfigurovat správce systému.

Propojení systému radiostanic a VCS musí být zabezpečeno digitálně přes rozhraní Ethernet.

9.13.5 Požadavky na software systému VCS

Možnosti uživatele pro provádění údržby, oprav, rozšiřování atd. nesmí být omezeny autorskými právy vztahujícími se k SW.

Aplikační programové vybavení musí být schopné konfigurace uživatelem v nejširším možném rozsahu, bez nutnosti provedení jeho kompilace po změně hodnoty parametru.

Platné hodnoty konfigurace musí být možné dle potřeby vytisknout v uživatelsky vhodné formě.

Vložení nepřijatelné hodnoty parametru nesmí způsobit zhroucení systému, ale výsledkem musí být smysluplná reakce a chybové hlášení.

Komponenty SW musí být ve shodě s mezinárodními standardy, což platí i pro operační systém, komunikační prvky a síť.

SW vybavení pro správu musí být funkční na odlišných HW platformách, nejen na platformě aktuální v době instalace.

Popis systému VCS musí obsahovat i detailní a podrobný popis vlastností SW, vztahující se k výše uvedeným požadavkům.

9.14 Hlasový řídicí a monitorovací systém VCMS

System VCMS musí umožňovat provádění provozní správy celého systému.

Systém řízení VCMS musí poskytovat nejméně systémové ovládání, monitorování a konfigurování.

VCMS musí být možné provozovat v každé lokalitě instalace VCS tak, aby byl umožněn přehled a přístup ke všem instalacím VCS, tvořících systém.

Dálkový dohled a správa musí být omezena nastavitelnými přístupovými právy.

Dálkové připojení k VCMS musí být umožněno ze vzdálených dohledových terminálů (VCMT), které mají stejné funkce.

Systém musí zabezpečovat zdvojení VCMS.

VCMS musí umožňovat uživateli modifikaci a správu rutin.

VCMS musí být k systému připojen přes standardizované rozhraní IEEE 802.3, Ethernet.

9.14.1 Řídící funkce – dohled a ovládání

Systém VCMS musí generovat hlášení o stavu všech důležitých funkcí a komponentů tvořících VCS.

Systém VCMS musí předávat informace o chybových stavech.

Systém VCMS musí rozlišovat události (např. chybová hlášení) minimálně ve třech vizuálně odlišených úrovních.

Systém VCMS musí chybu automaticky odstranit nebo nabídnout opatření, které vzniklou chybu odstraní.

Jakékoliv odchylky od normálního stavu musí být předány obsluze VCMS, případně poskytnuty s hlášením navrhaných nebo automaticky provedených opatření k odstranění vzniklé chyby.

Obsluze VCMS musí být umožněno v každé provozní situaci zrušit automaticky provedené opatření, které má vzniklou chybu odstranit.

Systém VCMS musí ukládat informace o stavu systému i o událostech automatických a ručních korekcí (logy).

9.14.2 Řídící funkce – správa konfigurace

Systém VCS musí podporovat všechny funkce vztahující se k systémovému nastavení včetně uživatelských rolí a scénářů.

Ve stávající konfiguraci musí být umožněno nezávisle připravovat nové sady parametrů, bez vlivu na provoz VCS.

Zavádění nových sad parametrů musí být proveditelné při plném provozu systému VCS.

Správci systému musí být umožněno definovat nové role/scénáře operátora nebo editovat již existující roli nebo scénář nezávisle bez ovlivnění provozu systému VCS.

Zavádění nové role/scénáře operátora nebo editace již existující, musí být proveditelné při plném provozu systému VCS.

Musí být možné provést automatické zavedení nové nebo upravené role v předem nastaveném čase a k určitému datu.

Prostřednictvím systému VCMS musí být možné udržovat a editovat všechny seznamy nebo tabulky užívané systémem VCS, například:

- seznam zkrácených voleb;
- přehled rádiových kanálů;
- telefonní čísla přidělená rolím;

- telefonní seznam.

Prostřednictvím VCMS musí být možné srozumitelným způsobem prohlížet a editovat přidělené přímé telefonní volby (DA) a rádiové kanály v jednotlivých rolích v systému VCS.

VCMS musí umožňovat tvorbu barevných tiskových výstupů s rozlišením příslušných seznamů, tabulek, přímých voleb a rádiových kanálů.

Zabezpečení přístupu k VCMS musí být umožněno minimálně ve třech úrovních.

Systém VCS musí mít implementovanou funkci pro možnost uložení a opětné nahrání konfigurace celého systému tak, aby bylo možné jednoduchým způsobem zálohovat a obnovovat konfiguraci systému VCS bez složitých technických zásahů.

9.15 Provozní statistika

9.15.1 Funkce nepřetržitého sledování a statistik

Systém VCS musí zabezpečovat funkci nepřetržitého sledování provozu VCS, včetně provozní manipulace a výkonu systému obecně. Za tímto účelem musí systém VCS obsahovat nástroj pro tvorbu řady statistik výpočtem ze zaznamenaných provozních údajů.

Pro funkce sledování a statistik musí systém umožňovat minimálně:

- výpočet statistik;
- prezentaci statistik;
- automatizaci;
- definici uživatelských výstupů (filtrů).

Systém pro tvorbu provozní statistiky (TST) musí být samostatným nástrojem, tvořeným HW a SW.

Provozní statistika nesmí při své činnosti ovlivňovat správnou funkci a kapacitu VCS.

9.15.2 Převod a ukládání

Všechna provozní data musí být přemístěna a uložena na paměťových médiích s použitím záznamových metod, které zajistí maximální možnou bezpečnost a ochranu před ztrátou dat.

Kapacita médií musí umožňovat ukládání dat za dobu nejméně 30 dní.

Sběr, přenos a ukládání dat nesmí ovlivňovat správnou funkci a omezovat kapacitu systému VCS a VCMS.

9.15.3 Rozsah zaznamenávaných dat

Zaznamenávaná provozní data musí obsahovat všechny nezbytné informace pro výpočet statistik (např. logy hovorů, logy rádiové komunikace atd.).

Data musí být zaznamenávána se specifikací role tak, aby bylo umožněno rozlišovat volajícího a volaného za účelem vyhodnocování provozu.

9.15.4 Prezentace

Uživateli musí být umožněno:

- volit formu výstupních statistických hodnot v podobě tabulek nebo grafického znázornění;
- zpracovávat prezentace ve více úrovních (např. ve formě podrobné nebo souhrnné zprávy);
- vytvořit dočasný i trvalý záznam prezentace (externí paměťové médium).

9.15.5 Vlastnosti okamžitého přehrávání

Systém VCS musí být vybaven systémem okamžitého opětného volání/přehrávání (IRS).

Hlasové signály na všech pracovištích musí být zaznamenávány v IRS.

9.15.6 Technické požadavky

Na každém pracovišti musí být pro IRS určen samostatný reproduktor.

Ovládání IRS musí být proveditelné z ovládacího panelu příslušejícího pracoviště.

10 Rádiový komunikační systém RCOM

10.1 Charakteristika zařízení

Systémy rádiových komunikací (RCOM) jsou soustavy navzájem propojených spolupracujících rádiových a ovládacích modulů, které jsou vzájemně propojeny přenosovými systémy. RCOM mají za úkol zajistit rádiové obousměrné spojení s letadly (spojení země–vzduch–země) prostřednictvím rádiových zařízení.

Rádiové moduly (vysílače a přijímače) musí zabezpečovat navázání hlasového radiotelefonického spojení rádiové komunikace mezi službami řízení letového provozu (ATS), místy velení a řízení VzS a piloty letadel pro leteckou pohyblivou službu. K tomu se využívají druhy provozu popsané v ČOS 584102.

10.2 Určení

Systém rádiových komunikací musí zabezpečovat komplexní rádiové spojení pro předávání hlasových informací, pokynů a rozkazů při organizování a řízení letového provozu. Provoz RCOM se provádí dle provozního určení v kmitočtových pásmech KV, VKV a UKV.

Systémy KV rádiové komunikace musí zabezpečovat koordinaci činností VzS, předávání informací na velké vzdálenosti nebo se používají pro spojení s posádkami letadel prostřednictvím rádiových stanic, umístěných na vhodných stanovištích.

Systémy rádiové komunikace VKV/UKV musí zabezpečovat služby řízení letového provozu (ATM (1)) prostřednictvím rádiových modulů systému, umístěných na vhodných stacionárních stanovištích nebo mobilních platformách, zajišťujících požadované rádiové krytí.

10.3 Obecné provozně-technické požadavky kladené na RCOM

10.3.1 Rádiové komunikační systémy letecké pohyblivé služby

Rádiové komunikační systémy musí zabezpečovat spojení v rádiových sítích:

- pro oblastní služby ŘLP;
- pro letištní služby ŘLP;
- pro navedení nad územím ČR;
- pro bezpečné a rušení odolné spojení;
- KV pro pátrání a záchranu nad územím ČR;
- KV dálkového spojení a
- na deklarovaných kmitočtech NATO.

10.3.2 Základní požadavky na radiokomunikační systémy

Uspořádání celého systému RCOM musí respektovat členění na tři základní nezávislé podsystémy:

- hlavní;

- záložní;
- nouzový (LR).

Rádiové komunikační systémy musí zabezpečovat:

- splnění podmínek bezpečného řízení letového provozu;
- pokrytí požadovaného prostoru rádiovým signálem v souladu s kategorií letové provozní služby;
- splnění požadavků NATO, ICAO a EUROCONTROL pro rádiové spojení;
- splnění požadavků pro získání certifikace OVL MO, případně ÚCL.

Pro poskytování hlasové radiotelefonické komunikace mezi posádkami letadel a řídicími pracovišti RLP a navedení jsou používány kmitočty v pásmu VKV a UKV.

POZNÁMKA 43 Pro jednotlivé služby jsou přiděleny kmitočty v dokumentu „Provozní údaje vzdušných rádiových sítí vzdušných sil“ podle kmitočtového přidělu spravovaného v podmínkách AČR pracovištěm NARFA CZE.

Pro každou jednotlivou službu musí být zabezpečeno zálohování kmitočtů, kterého je dosahováno stanovením hlavního a záložního kmitočtu.

Na všech stanovištích řízení letového provozu a navedení musí být zabezpečeno trvalé monitorování provozu na nouzových kmitočtech (121,5 MHz a 243,0 MHz).

Pracoviště služby MTWR a APP musí být vybavena tak, aby kromě zabezpečení rádiové komunikace na přidělených kmitočtech, bylo možné také trvale monitorovat provoz na společných kmitočtech NATO (tzv. dozorčí příjem) s možností vysílání na těchto kmitočtech.

POZNÁMKA 44 Požadavky na dosahy a krytí rádiové komunikace mezi letadlem a pozemními stanicemi (země–vzduch–země) jsou definovány pro jednotlivé letové provozní služby (LPS) jako prostor se stanoveným poloměrem od antény a maximální využitelnou výškou.

Povolené prostory použití rádiových systémů pro vyjmenované letové provozní služby (LPS) stanovuje tabulka 4.

TABULKA 4 – Povolené prostory použití rádiových systémů pro vyjmenované letové provozní služby (LPS)

Služba	Poloměr [NM/km]	výška [stopy/metry]
TWR, PR	25/45	4000/1200
APP/L, APP/RL	25/45	10000/3300
APP/I, APP/RI	40/75	15000/5000
APP/H, APP/RH	50/90	25000/8300
ACC/LL	území zájmového prostoru	15000/5000
ACC/RL, ACC/L, ACC/RL	území zájmového prostoru	25000/8300
ACC/I, ACC/RI	území zájmového prostoru	35000/11500
ACC/U, ACC/RU	území zájmového prostoru	45000/15000
Služby AFIS	16/30	3000/1000
Služba ATIS	60/110	20000/6600

Uvedené prostory jsou zároveň z pohledu ochranným pásmem EMC dané letové provozní služby.

Provoz rádiových stanic služby AS je nechráněný a je omezen na oblast letiště s poloměrem přibližně 5 NM od antény.

Požadované rádiové pokrytí pro jednotlivé úkoly CRC se stanovuje dle platných SOP.

10.3.3 Požadavky na funkčnost systému RCOM

Na pracovišti řízení, kde je požadována hlasová komunikace mezi orgány řízení a posádkami letadel, musí být dostupný systém RCOM, který musí být schopen uskutečnit spojení na provozních kmitočtech příslušejících tomuto pracovišti.

Pracoviště operátora musí být vybaveno tak, aby mu byly přístupné minimálně tyto funkce:

- příjem stanovených rádiových signálů vysílaných spolupracujícími rádiovými stanicemi;
- klíčování a modulace hlasem při vysílání;
- zapnutí a vypnutí umlčovače šumu;
- indikace o vysílání nebo zaklíčování;
- indikace otevření umlčovače šumu nebo přítomnosti detekovaného přijímaného signálu;
- možnost volby hlavní/záložní kmitočet;
- indikace čísla kanálu nebo kmitočtu.

Funkce pracovišť operátora mohou být definovány jako funkcionality rádiového modulu VCS, které jsou uvedeny v čl. 9.2, kapitoly 9 tohoto ČOS, Provozní (uživatelské) požadavky kladené na systém VCS.

Pracoviště technické obsluhy musí umožňovat provádět technickou správu přidělených rádiových komponentů tvořících systém RCOM.

Pro technickou správu musí být zajištěna dostupnost minimálně těchto funkcí:

- volba kmitočtu vysílače a přijímače;

- nastavení výkonu vysílače;
- zapnutí a vypnutí umlčovače šumu přijímače;
- indikace provozního stavu jednotlivých komponentů;
- spuštění systému automatické kontroly rádiové stanice;
- indikace stavu napájení rádiového modulu.

Obvykle se technická správa provádí prostřednictvím systému dálkového ovládní a monitorování (RCMS), který umožňuje řízení a monitorování přiřazených komponentů systému RCOM.

Informace o stavu systému musí být přenášeny na všechna místa správy a dohledu.

Systém musí zajišťovat záznam všech událostí, majících charakter vydaných povelů, hlášení o jejich provedení a změny stavu sledovaných komponentů.

Veškerá hlasová komunikace musí být zaznamenávána podle pravidel specifikovaných v ČOS 584106 (ZASL).

10.4 Technické požadavky na RCOM

Následující články ČOS definují požadavky na pozemní přijímače a vysílače pro hlavní i záložní rádiový podsystém. Pro nouzový podsystém (LR), jenž je redukován jen na nezbytný rozsah komponentů, se vztahují technické požadavky pouze v rozsahu odpovídajícím konfiguraci systému.

Radiokomunikační systémy jsou pro potřeby této normy hierarchicky členěny na:

- podsystémy;
- moduly;
- komponenty.

Každý samostatný systém RCOM musí být koncipován jako kombinovaný systém sestávající z podsystémů uvedených v článku 10.3.2.

POZNÁMKA 45 U jednoduchých podsystémů, obvykle tvořených jen samostatnými radiostanicemi, mohou být výše uvedené funkce podsystémů sloučeny do jednoho fyzického celku.

Podsystémy RCOM jsou zpravidla tvořeny těmito moduly:

- rádiovým;
- řídicím.

POZNÁMKA 46 Uvedené moduly jsou obvykle propojeny přenosovým prostředím.

Rádiový modul je tvořen rádiovými komponenty (přijímači/vysílači, anténami a prvky jeho řízení, napájení a ostatním příslušenstvím).

Přenosové prostředí musí zabezpečovat zálohované komunikační propojení rádiového a řídicího modulu, pokud to rozmístění systému vyžaduje.

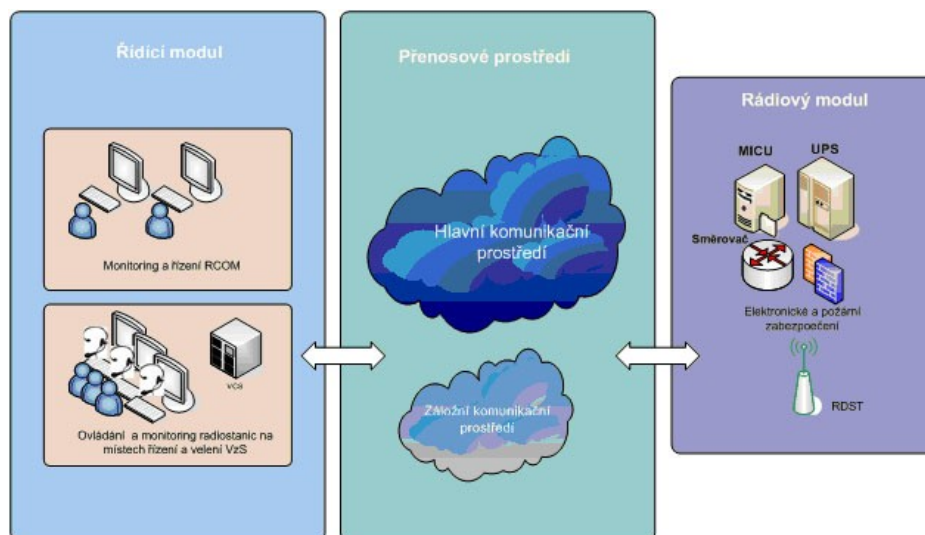
Řídicí modul musí zabezpečovat zpracování zvukových signálů a jejich distribuci, ovládní a monitorování připojených rádiových modulů. Tyto funkce obvykle zajišťují komponenty dálkového ovládní.

U rozsáhlých podsystémů RCOM s větším počtem radiostanic lze k zajištění funkcí řídicího modulu využívat hlasového komunikačního zařízení (VCS) a systémů dálkového ovládní (RCMS), které mohou být i vzájemně integrovány.

Možné typové schéma modulárního uspořádání RCOM je znázorněno na obrázku 6.

Rozmístění prvků rádiového modulu lze řešit alternativně. Musí vycházet z technických a provozních požadavků na systém RCOM kladených uživatelem. Přitom základními způsoby řešení rádiového modulu jsou:

- umístění komponent se samostatným vysílačem (T_x) a samostatným přijímačem (R_x) na odděleném stanovišti vysílání a příjmu nebo
- použití radiostanice T_x/R_x (transceiveru), zajišťující vysílání a příjem z jednoho místa.



OBRÁZEK 6 – Modulární uspořádání systému RCOM

Každý rádiový systém RCOM pro zabezpečení komunikace mezi letadly a pozemními stanicemi v pásmu VKV/UKV se musí skládat z následujících rádiových modulů:

- Rádiové moduly hlavního i záložního podsystému musí být, pokud je to z prostorových důvodů možné, umístěny v samostatných lokalitách. Není-li možné tento požadavek dodržet, může být rádiový modul tvořen rádiovými prostředky zabezpečujícími odlišné provozní služby s podmínkou, že se nebude jednat o dva shodné podsystémy.
- Rádiové moduly hlavního rádiového podsystému musí být připojeny k jeho řídicímu modulu. Rádiové moduly záložního rádiového podsystému musí být připojeny k jeho řídicímu modulu prostřednictvím jiného nezávislého přenosového prostředí.
- Nouzový rádiový podsystém (LR) musí být tvořen vícekanálovými rádiovými stanicemi se schopností zabezpečovat požadované služby místa řízení a navedení, přičemž musí být zabezpečeno:
 - aby komponenty LR byly umístěny na pracovišti operátora nebo v jeho bezprostřední blízkosti;
 - byl podsystém LR řešen jako zcela nezávislý ve vztahu k hlavnímu a záložnímu rádiovému podsystému;
 - rádiové stanice pracovaly i lokálně, a aby byly napájeny z nezávislého zdroje;
 - jejich antény byly instalovány samostatně.

POZNÁMKA 47 Typové schéma systému RCOM pro služby ŘLP je znázorněno v přílohách na obrázku E. 1.

10.5 Certifikační požadavky

10.5.1 Požadavky na přípravu a způsobilost obsluhy

Obsluhu zařízení pro KV spojení, instalovaných po roce 1999, smí vykonávat pouze osoby, které prošly přípravou, přezkoušením a získaly průkaz způsobilosti vojenského leteckého personálu vyjmenovaného zařízení.²⁷

10.5.2 Požadavky na typovou způsobilost LPZ

LPZ instalovaná po roce 1999, určená k zabezpečení ŘLP, musí mít Osvědčení typové způsobilosti²⁸ a Osvědčení o provozní způsobilosti.²⁹

10.6 Technické požadavky na rádiové moduly

10.6.1 Technické požadavky na rádiové komponenty

Kromě technických požadavků, které jsou obecně závazné pro výrobce, musí komponenty KV, VKV a UKV radiostanic splňovat požadavky uvedené v následujících odstavcích.

KV radiostanice musí splňovat následující požadavky:

- rozsah provozních kmitočtů 1,5–30 MHz s kanálovým dělením 3 kHz;
- provoz J3E s šířkou kanálu maximálně 2,8 kHz.

Požadavky na vysílače VKV:

- vysílač musí být laditelný minimálně v rozsahu od 118 do 144 MHz.
- typem vysílání musí být amplitudová modulace s oběma postranními pásmy, provoz A3E;
- odstup kanálů musí být 25 kHz a 8,33 kHz;
- odchylka kmitočtu musí být v rozmezí $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ v celém rozsahu;
- výkon nosné na 50Ω zátěži s PSV až 2 : 1 musí být pro služby MTWR a PR do 25 W a pro služby ACC, APP a GCI 50 W;
- od výstupního výkonu 10 W musí být možné nastavit výkon do povoleného horního limitu;
- hloubka modulace musí být v rozmezí 70 až 90 %.

Požadavky na přijímače VKV:

- přijímač musí být laditelný minimálně v rozsahu 118 až 144 MHz;
- typem příjmu musí být amplitudová modulace s oběma postranními pásmy, provoz A3E;
- odstup kanálů musí být 25 kHz a 8,33 kHz;
- odchylka kmitočtu musí být v rozmezí $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ v celém rozsahu;
- vstupní impedance musí být 50Ω a napěťový poměr stojatých vln (PSV) musí být na laděném kmitočtu lepší než 2 : 1;

²⁷ V souladu s ustanovením § 40 zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů, a v souladu § 11 vyhl. č. 279/1999 Sb., v aktuálním znění.

²⁸ V souladu s ustanovením § 35 odst. 1 písm. l), zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s ustanovením § 7, odst. 1, vyhl. č. 154/2011 Sb., o vojenské letecké technice, v aktuálním znění.

²⁹ V souladu s ustanovením § 35 odst. 1 písm. g), zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů.

- citlivost musí být 1,5 μV nebo lepší, pro odstup signálu od šumu alespoň 10 dB na výstupu přijímače při vstupním signálu 1 kHz s hloubkou modulace 30 %.

Požadavky na vysílače UKV:

- vysílač musí být laditelný v rozsahu od 225 do 400 MHz;
- odchylka kmitočtu musí být v rozsahu $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ v celém rozsahu;
- typem vysílání musí být amplitudová modulace s oběma postranními pásmy, provoz A3E, v případě provozu na pevném kmitočtu;
- odstup kanálů musí být 25 kHz;
- výkon nosné na 50 Ω zátěži s PSV až 2 : 1 musí být pro služby MTWR a PR maximálně 20 W a pro služby ACC, APP a GCI 30 W;
- hloubka modulace musí být v rozmezí 70 až 90 %.

Požadavky na přijímače UKV:

- přijímač musí být laditelný v rozsahu 225 až 400 MHz;
- typem příjmu musí být amplitudová modulace s oběma postranními pásmy, provoz A3E;
- odstup kanálů musí být 25 kHz;
- odchylka kmitočtu musí být v rozmezí $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ v celém rozsahu;
- vstupní impedance musí být 50 Ω a napěťový poměr stojatých vln (PSV) musí být na laděném kmitočtu lepší než 2 : 1;
- citlivost musí být 1,5 μV nebo lepší pro odstup signálu od šumu alespoň 10 dB na výstupu přijímače při vstupním signálu 1 kHz s hloubkou modulace 30 %.

POZNÁMKA 48 Požadavky na provoz vysílačů/přijímačů UKV v režimu komunikace odolné rušení (rychlým skokovým přeladováním) vychází z příslušných STANAG a zvláštních předpisů.

Rádiová stanice, resp. vysílač a přijímač (jako komponenta rádiového modulu RCOM), musí technicky umožňovat vzdálenou změnu konfigurace.

Změna konfigurace radiostanice rádiového modulu RCOM pomocí dálkového ovládání musí být umožněno řídicím modulem tvořeným ovládací skříňkou nebo systémem RCMS.

Změna nastavení konfigurace nesmí být volně přístupná uživateli a je požadovaná ochrana zabezpečeným přístupem.

POZNÁMKA 49 Uvedená ochrana se týká i všech klíčových komponent systému radiostanice.

Komunikační rozhraní radiostanice rádiového modulu RCOM musí být chráněno tak, aby nebylo možné bez autorizace uživatele volně přistupovat ke komunikačnímu protokolu radiostanice (na žádných komunikačních portech). Monitorování radiostanice (pokud radiostanice tuto funkci podporuje) může být volně dostupné všem uživatelům.

Komunikace radiostanice musí probíhat na standardních předem definovaných rozhraních.

Pro komunikaci mezi komponenty radiostanice (např. mezi ovládací skříňkou a radiostanicí při místním ovládání) lze použít vlastní interní komunikační protokol.

O všech provedených rekonfiguracích radiostanic v systému RCOM musí být veden záznam.

10.6.2 Anténní systémy rádiového modulu

Anténní systém musí mít následující vlastnosti:

Vysílací resp. přijímací antény VKV/UKV musí být vertikálně orientované všesměrové dipóly, buď kombinované, skládané nebo jednotlivě montované v závislosti na místní situaci.

POZNÁMKA 50 Zpravidla se jedná o standardní širokopásmové dipóly VKV, resp. UKV s všesměrovým vyzářovacím diagramem.

Vysílací, resp. přijímací antény musí být dimenzovány tak, aby byly splněny a zaručeny všechny požadavky na charakteristiky antén, včetně výkonu vysílače.

Musí být zaručen kmitočtový rozsah 118 až 144 MHz pro antény VKV, resp. 225 až 400 MHz pro antény UKV s činitelem PSV lepším než 2 : 1.

Antény musí být konstruovány tak, aby odolaly extrémním povětrnostním vlivům, zejména náporům větru, například v horských oblastech. Zaručená odolnost vůči větru musí být 175 km/hodinu.

Všechny antény musí být vybaveny ochranou proti úderu bleskem dle norem ČSN-EN.

V případě přijímacích antén musí anténní systém umožňovat napájení několika přijímačů z jedné antény, s využitím směrového vazebního členu nebo zesilovače s velmi malým šumovým číslem.

Anténní systémy na stanovišti musí být umístěny s ohledem na použitou technologii jednotlivých radiostanic tak, aby nedocházelo k nepředvídanému vf rušení nebo pronikání signálu k jiným provozovatelům.

Systém na stanovišti musí splňovat základní platné normy EMC.

V závislosti na provozních požadavcích, souvisejících s určením radiostanice pro KV rádiovou síť dle specifikace uvedené v ČOS 584102, kapitola 6, Letecké rádiové spojení v pásmu KV, musí být pro jednotlivé případy zasazení radiostanic navrženo použití konkrétního typu antény s charakteristikami a vlastnostmi, odpovídajícími požadavkům na směrovost, přenášený výkon, kmitočtový rozsah a vzdálenost požadovaného rádiového spojení.

10.6.3 Technické požadavky na řídicí komponenty

Řídicí jednotka rádiového modulu (MICU) musí zabezpečovat řízení všech ostatních komponentů rádiového modulu (vysílače, přijímače, napájecího zdroje, zabezpečovacích prvků atd.) v případě, že je nutné zabezpečovat automatizované řízení rozsáhlého rádiového modulu.

MICU musí zajišťovat tyto základní funkce:

- monitorování a ovládání radiostanic jednoho stanoviště na technické úrovni;
- prioritní ovládání těchto radiostanic na uživatelské úrovni pro místa velení a řízení VzS;
- automatické provádění předem definovaných scénářů ovládání skupiny radiostanic za předem definovaných podmínek (především řešení havarijních technických situací na daném rádiovém stanovišti);
- při závadě rádiové stanice musí být systémem uloženy informace o posledním známém stavu rádiové stanice (nebo i více stanic) tak, aby při restartu nebo přechodu na záložní rádiovou stanici bylo možné obnovit toto předchozí nastavení;
- řízení základních funkcí zdrojů zálohovaného napájení rádiového modulu;

- oddělené řízení rádiového modulu od managementu komunikačních rozhraní;
- zabezpečení správy a managementu záložního spojení (pro přenos hlasových spojení), s omezeným ovládáním a managementem směrem k uživateli, bez omezení funkčnosti vlastního stanoviště;
- možnost dálkové změny firmwaru;
- pro komunikaci MICU s RCMS se upřednostňuje použití komunikačního rozhraní Ethernet;
- webové nepřímé informační technické rozhraní se stanovením přístupových práv.

10.6.4 Požadavky na napájení rádiového modulu RCOM

Všechny komponenty rádiového modulu musí být napájeny ze zálohované sítě nebo z kombinace sítě a zdroje nepřerušitelného napájení (např. akumulátory v kombinaci s elektrocentrálou).

Kapacita zdroje nepřerušitelného napájení musí být taková, aby při výpadku sítě bylo zajištěno napájení rádiového modulu po dobu minimálně dvou hodin při provozu rádiového modulu v poměru vysílání k příjmu 1 : 3.

Pro ruční a přenosné rádiové stanice do výkonu 5 W musí být zajištěna doba provozu na jeden akumulátor nebo sadu akumulátorů minimálně jedna hodina.

Výpadek napájení musí být signalizován formou varovného hlášení na rádiovém stanovišti a na pracovišti technického dohledu systému RCOM.

Systém musí zabezpečovat, aby příjem tohoto varovného hlášení obsluha musela potvrdit.

Potvrzení varovného hlášení musí být zaznamenáno stanoveným způsobem.

10.6.5 Technické zabezpečení stanovišť rozmístění rádiových modulů RCOM

Prostor, kde je na stanovišti umístěn systém RCOM, musí být zajištěn EZS a EPS.

Výstupy jednotlivých zabezpečovacích systémů musí být signalizovány na místech dohledu systému RCOM.

10.7 Technické požadavky na řídicí modul

10.7.1 Obecné technické požadavky

Řídicí modul musí zajistit operátorovi přístup k funkcím rádiového modulu uvedeným v článku 10.3.2 kapitoly 10 tohoto ČOS.

Z technického hlediska musí být řídicím modulem zajišťována distribuce hlasových kanálů na jednotlivá pracoviště a řízení rádiových modulů (včetně jejich monitorování).

Hlasová informace, tvořená modulačními signály pro vysílače a signály z přijímačů musí být zpracována tak, aby oprávněný operátor mohl uskutečnit oboustranné rádiové spojení. Tato funkce musí být zajištěna odpovídajícím technickým prostředkem, kterým může být:

- hlasový komunikační systém (VCS) nebo
- ovládací jednotka (skříňka dálkového ovládání) radiostanice.

Řídicí modul musí zajistit vysílání povelů pro nastavování a změny stavů rádiových modulů a současně musí signalizovat hlášení o stavu a jeho změnách přicházejících od rádiových modulů.

Tyto funkce musí být zajištěny odpovídajícími technickými prostředky, kterými mohou být:

- řídicí a monitorovací systém (RCMS);
- hlasový komunikační systém (VCS);

- ovládací jednotka (skříňka dálkového ovládání) radiostanice nebo
- kombinace výše uvedených prostředků.

10.7.2 Technické požadavky na komponenty zpracování hlasu

Frekvenční přenos musí vyhovovat těmto kritériím:

- amplituda zvukového signálu v rozsahu kmitočtů 300 Hz až 3400 Hz musí být v rozsahu ± 2 dB v poměru k úrovni referenčního kmitočtu 1000 Hz;
- pro signály mimo kmitočtový rozsah 300 Hz až 3400 Hz musí být pokles minimálně 6 dB na oktávu.

Specifické požadavky na VCS jsou stanoveny v kapitole 10 tohoto ČOS, Hlasový komunikační systém VCS.

Zpoždění při klíčování rádiového systému, od aktivace tlačítka PTT až k přenesení povelu na rádiové linkové rozhraní, nesmí přesáhnout 25 ms.

Řízení hlasitosti musí zabezpečovat změny úrovně zvukového signálu, ovládání hlasitosti přitom musí umožňovat výstup jak do reproduktoru, tak do náhlavní soupravy.

Možnost regulace hlasitosti musí být omezena tak, aby bylo znemožněno úplné ztišení přijímaného signálu. Požadovaná minimální úroveň musí být nastavitelná správcem systému změnou parametru systému.

Nastavená úroveň hlasitosti musí být indikována vizuálně.

Musí být umožněno odpojení reproduktoru jednoduchým zásahem obsluhy (jedním tlačítkem nebo jedním stiskem klávesy/tlačítka), je-li připojena náhlavní souprava.

10.7.3 Technické požadavky na ovládací komponenty

Rozhraní pro ovládání rádiového modulu musí být tvořeno ovládacími panely systémů VCS resp. RCMS, systémem VCS s integrovaným RCMS nebo ovládacími jednotkami radiostanic.

Systém ovládání RCOM musí umožňovat kromě dálkového ovládání z míst řízení také místní ovládání radiostanic na vlastním stanovišti RCOM, a to buď z vlastní ovládací skříňky radiostanice, nebo místního ovládacího systému stanoviště.

Všechny dostupné informace o jednotlivých komponentech systému musí být po dobu 30 dní uchovány k dispozici i v místě jejich vzniku (jsou obsahem vlastní diagnostiky a vytváření informací vlastních komponent systému).

Čas restartu kompletního RCMS až do dosažení jeho úplné funkčnosti nesmí přesáhnout 60 s.

POZNÁMKA 51 Technické požadavky kladené na řídicí modul systému RCOM, realizovaný VCS, jsou specifikovány v kapitole 10 tohoto ČOS, Hlasový komunikační systém VCS.

10.8 Technické požadavky na přenosové prostředí pro RCOM

V systému RCOM musí být dodrženy obecné zásady platné pro komunikační přenosové prostředí, definované v dokumentu pro implementaci rádiových systémů EUROCONTROL.³⁰

Zpoždění na komunikační trase v jednom směru nesmí být větší než 75 ms.

Každý rádiový modul a každé stanoviště velení a řízení VzS musí být zabezpečeno zálohovanými komunikačními trasami.

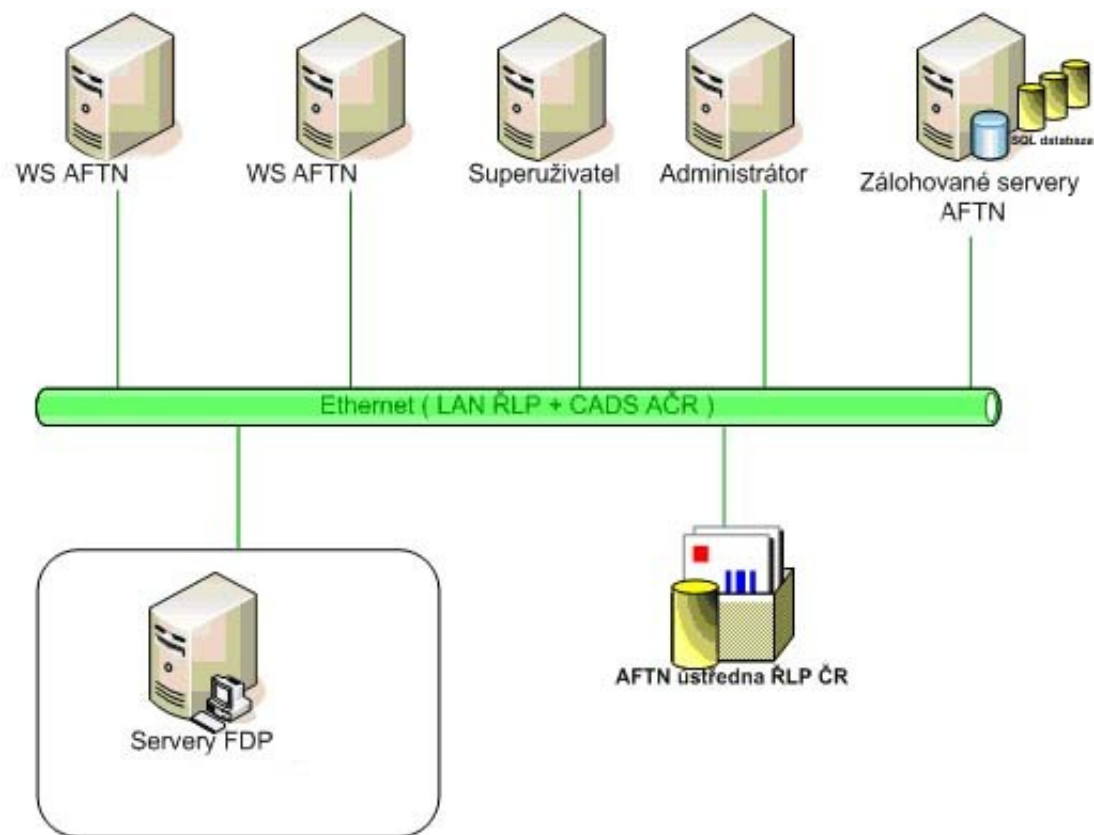
³⁰ Směrnice EUROCONTROL pro podporu implementace (EGIS), část 5, Technické podmínky komunikace a navigace, kapitola 4, Vysílače a přijímače VHF/UHF.

POZNÁMKA 52 Požadavky kladené na přenosové prostředí jsou v tomto ČOS podrobně specifikovány v části I – Pozemní komunikační infrastruktura v působnosti LRNS.

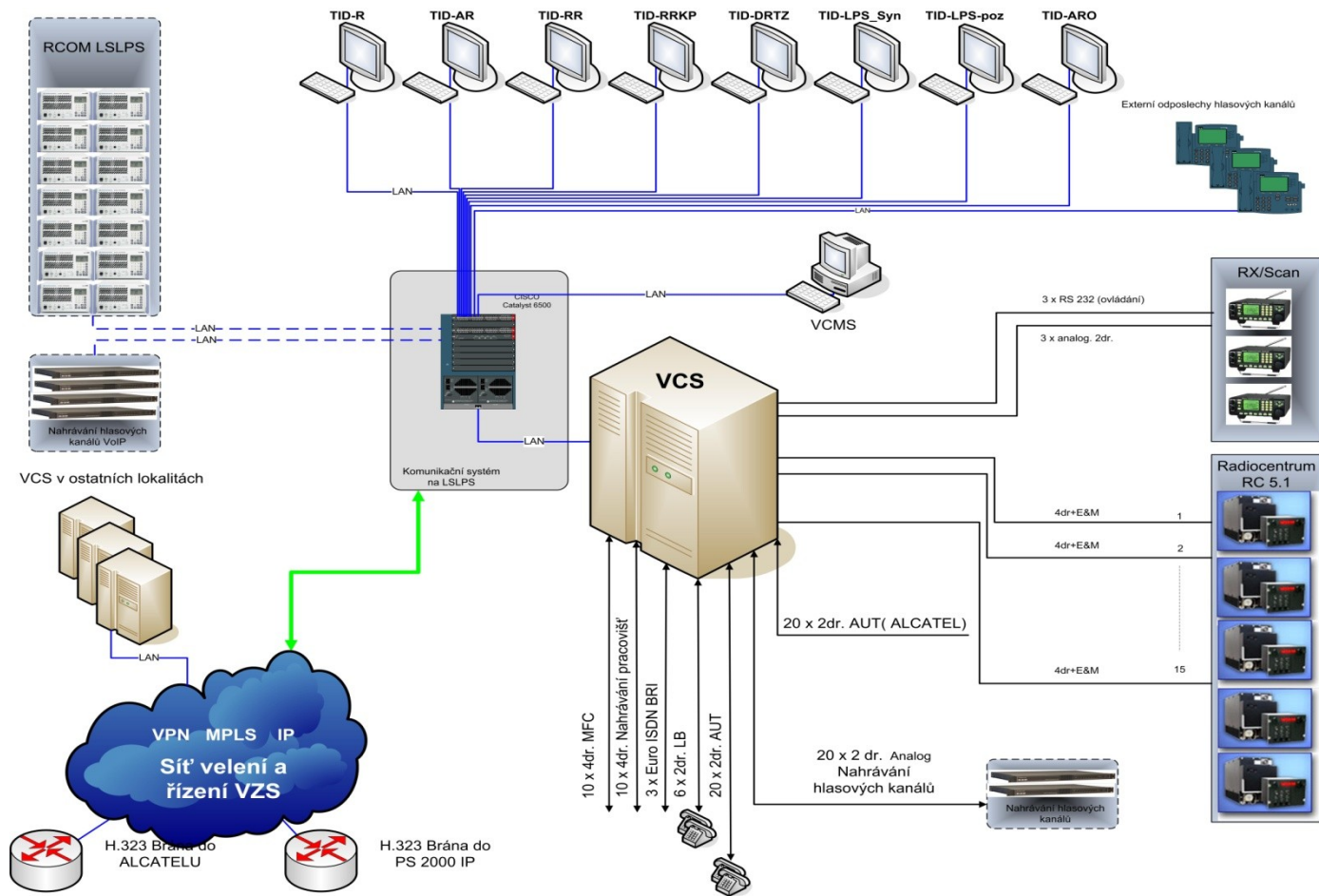
10.9 Systémy rádiových komunikací instalované před rokem 2006

Ustanovení, specifikovaná v kapitole 11 tohoto ČOS, Rádiový komunikační systém RCOM, se nevztahují na technická zařízení dodaná před rokem 2006.

PŘÍLOHY



OBRÁZEK A. 1 – Typové schéma systému AFTN pro AČR



OBRÁZEK B. 1 – Příklad typového schématu VCS

Obecně je na tomto příkladu modelově definován návrh kapacit a rozsahu systému VCS v jedné lokalitě. Kapacita je vyjádřena počtem pracovišť, jejich vybavení a počtem připojených linek k systému. Operátorská pracoviště (počtu operátorských pracovišť) odpovídají počty komponentů, uvedené v následující tabulce:

TABULKA C. 1 – Příklad návrhu kapacit systému VCS

Označení pracoviště	Ovládací panel	Repro- duktorový panel	Zásuvkový panel		Vyzvá- něcí panel	Ruční mikrofon s PTT	Mikro- telefon	Náhlavní souprava	Vzdálený odposlech hlasových kanálů	Koncové telefonní zařízení
			Tel.	Tel. + rádio						
R	1	3	0	2	1	1	1	1	0	0
AR	1	1	2	0	1	0	1	0	0	0
RR	1	3	0	2	1	1	1	1	0	0
RL*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LPS-syn.	1	2	2	0	1	0	1	0	0	0
LPS-poz.	1	2	2	0	1	0	1	0	0	0
Externí	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
R (Líně)**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CELKEM	5	11	6	4	5	2	5	2	3	1

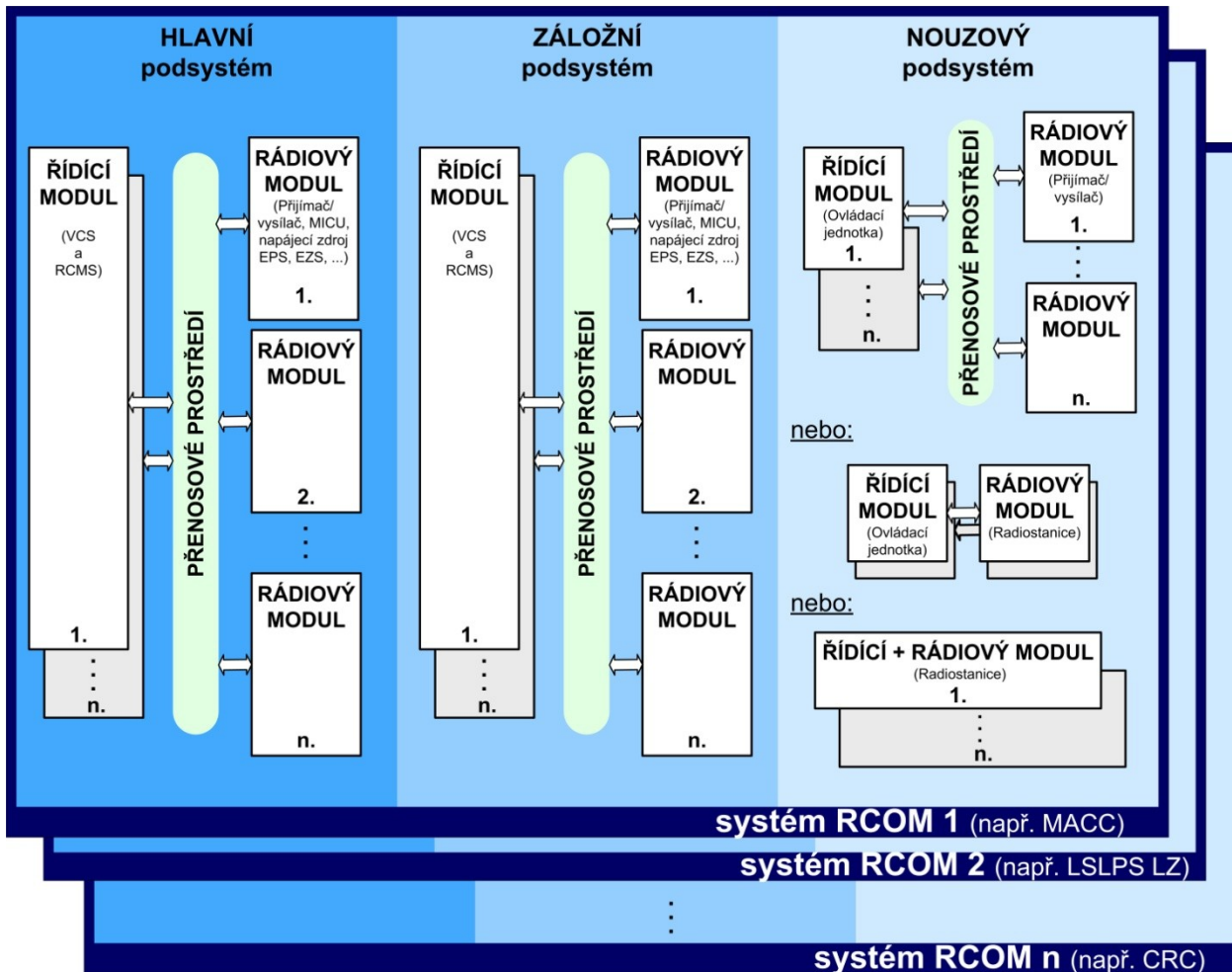
POZNÁMKY

*) Je předpoklad, že pracoviště RL a RR bude obsluhováno jedním řídícím, proto není nutné toto pracoviště vybavovat dalšími komponenty.

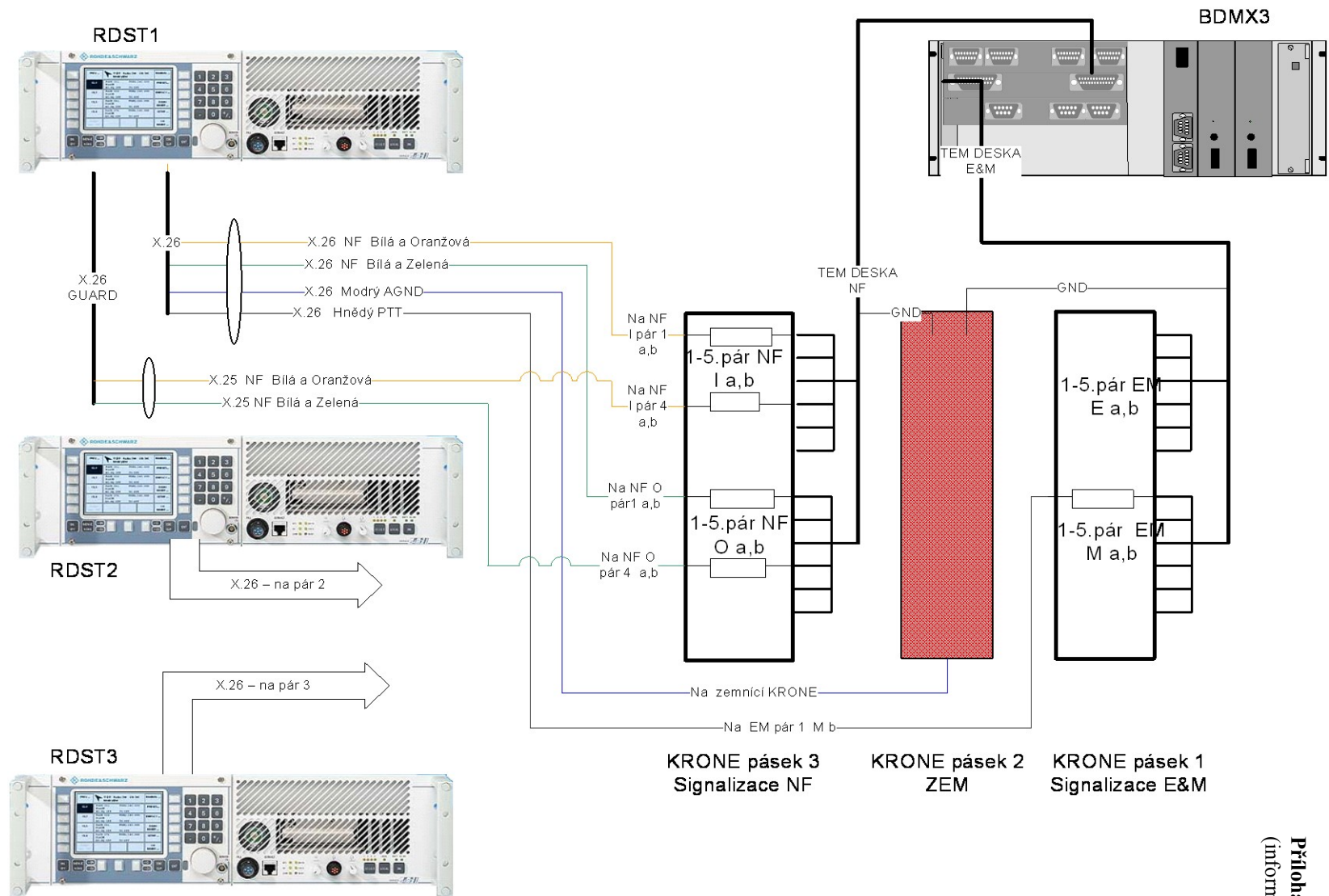
***) Pouze v soupravě pro LSLPS.

TABULKA D. 1 – Připojení linek – návrh požadavků na minimální kapacitu připojení systému VCS k jednotlivým typům linek

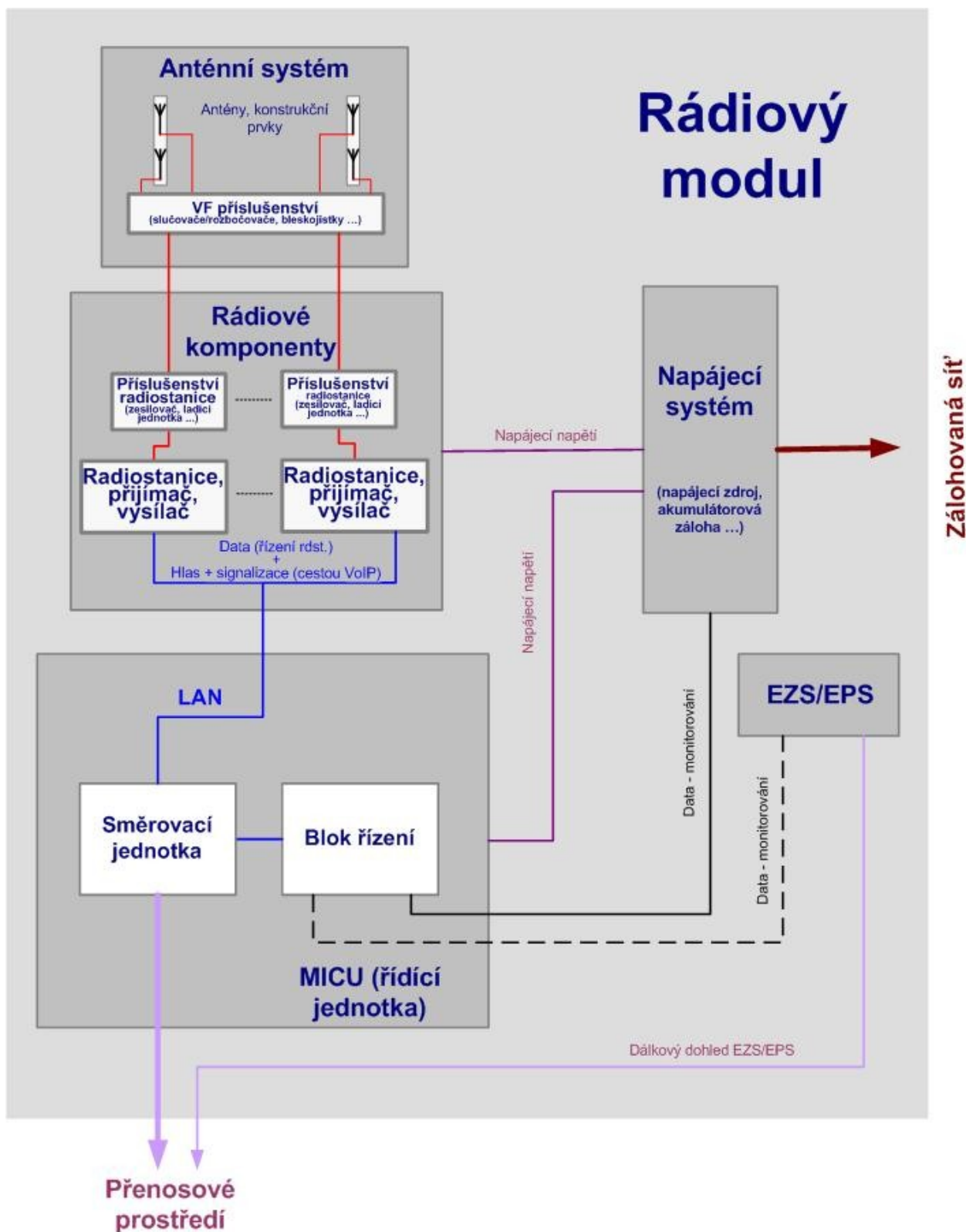
Poř. č.	Název	Počet		Poznámka
		Základní instalace	Rozšířená instalace	
1	Rádiová linka (4vodič + E&M)	15		
2	Rádiová linka skenovacích přijímačů (2vodič – příjem)	3		
3	Rádiová linka speciálního spojení (2vodič – vysílání)	1		
4	Linka hlasové modulace LLZ (ILS)	1		
5	Linka pro nahrávání pracovišť (2vodič bez signalizace)	9		
6	Linka pro nahrávání hlasových kanálů (2vodič bez signalizace)		20	
7	Kanály pro nahrávání hlasu (Ethernet)		1	
8	MFC	10		
9	EURO ISDN BRI	3		
10	AUT (2 vodič)	20		
11	AUT z externích ústředen (2vodič)	20		
12	LB (2vodič)	6		
13	„VoIP propojení jednotlivých VCS“ (Ethernet)	1		
14	Digitální rádiové linky (VoIP + E&M) – Ethernet		1	



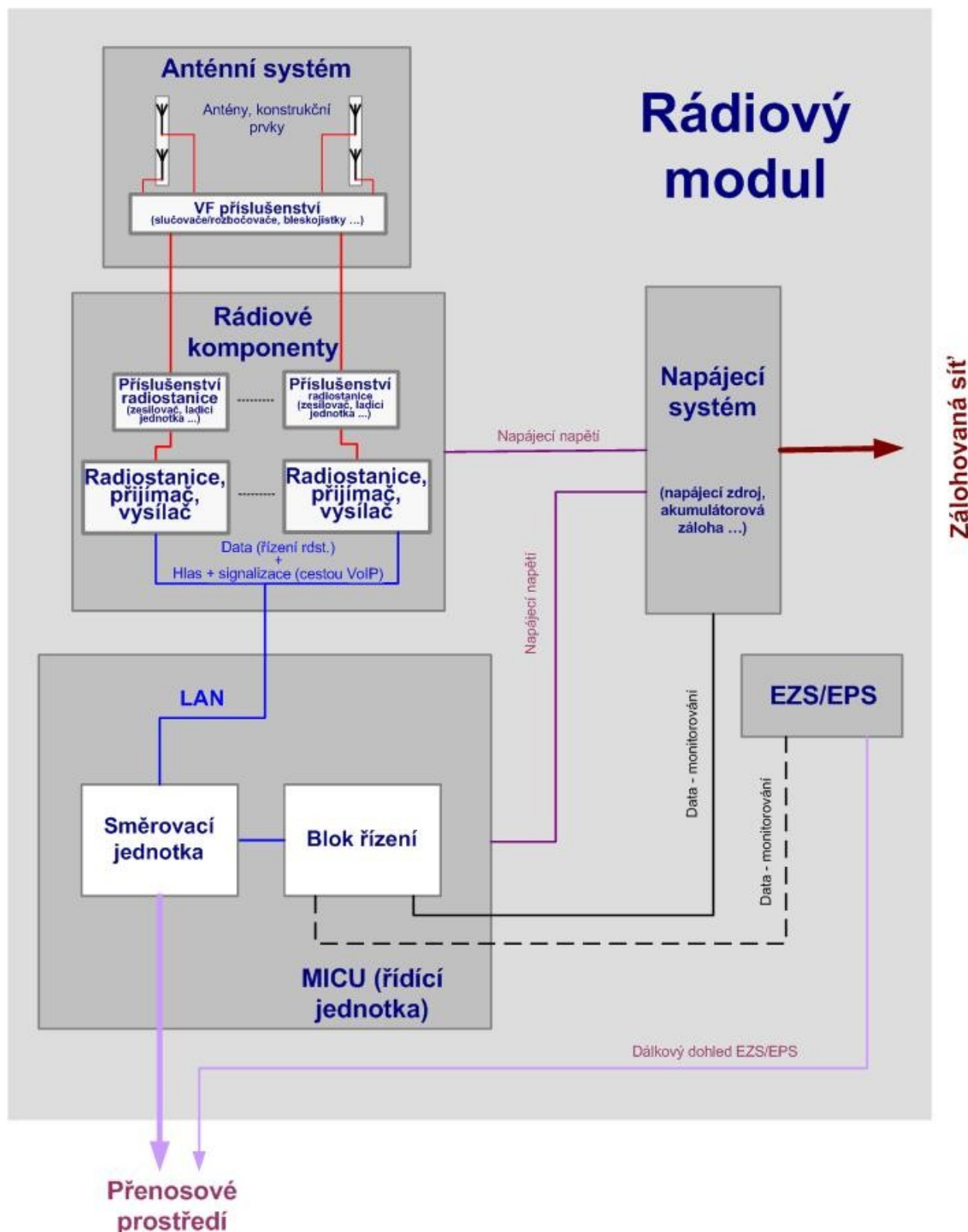
OBRÁZEK E. 1 – Typové schéma systému rádiových komunikací



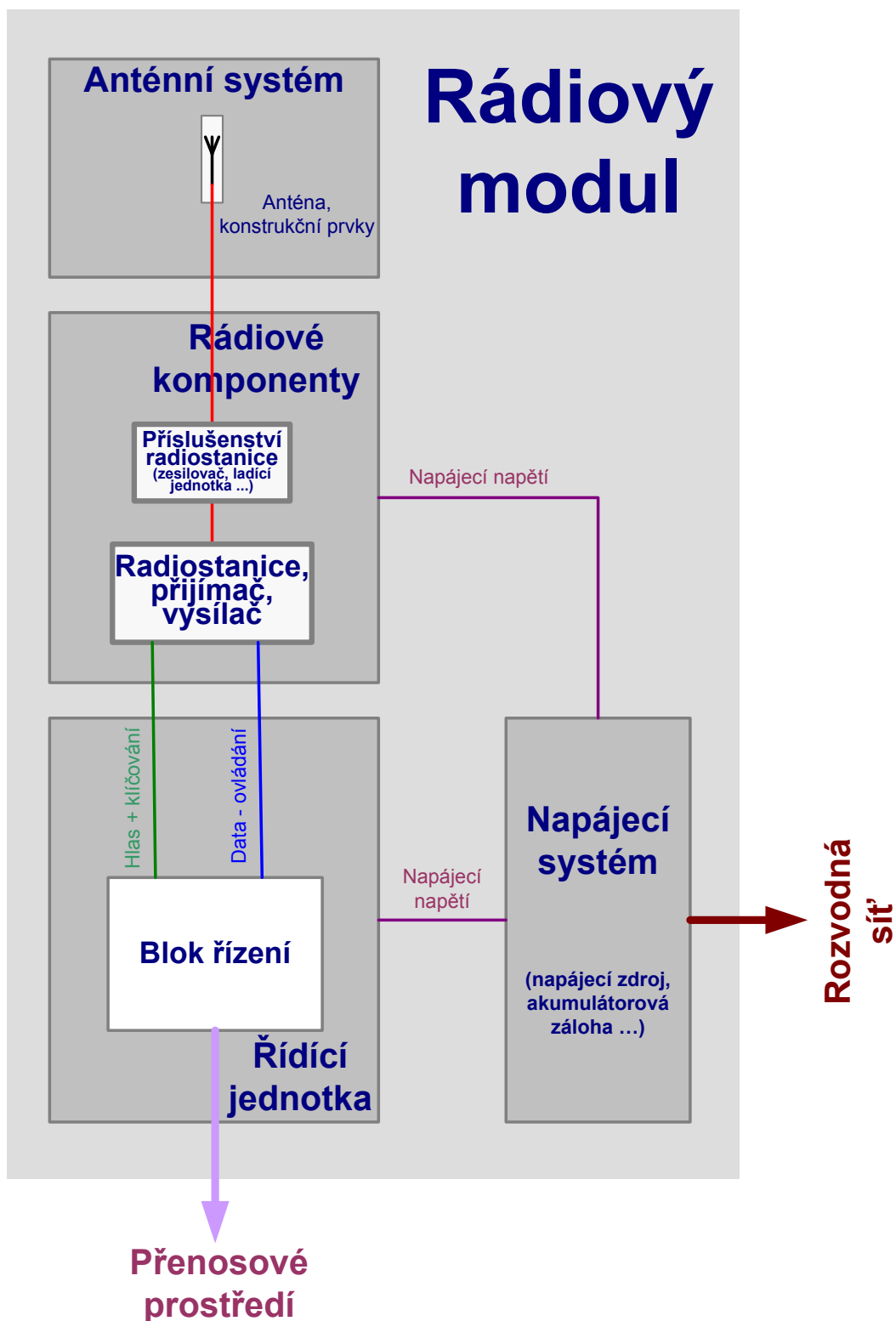
OBRÁZEK F. 1 – Schéma propojení RDST



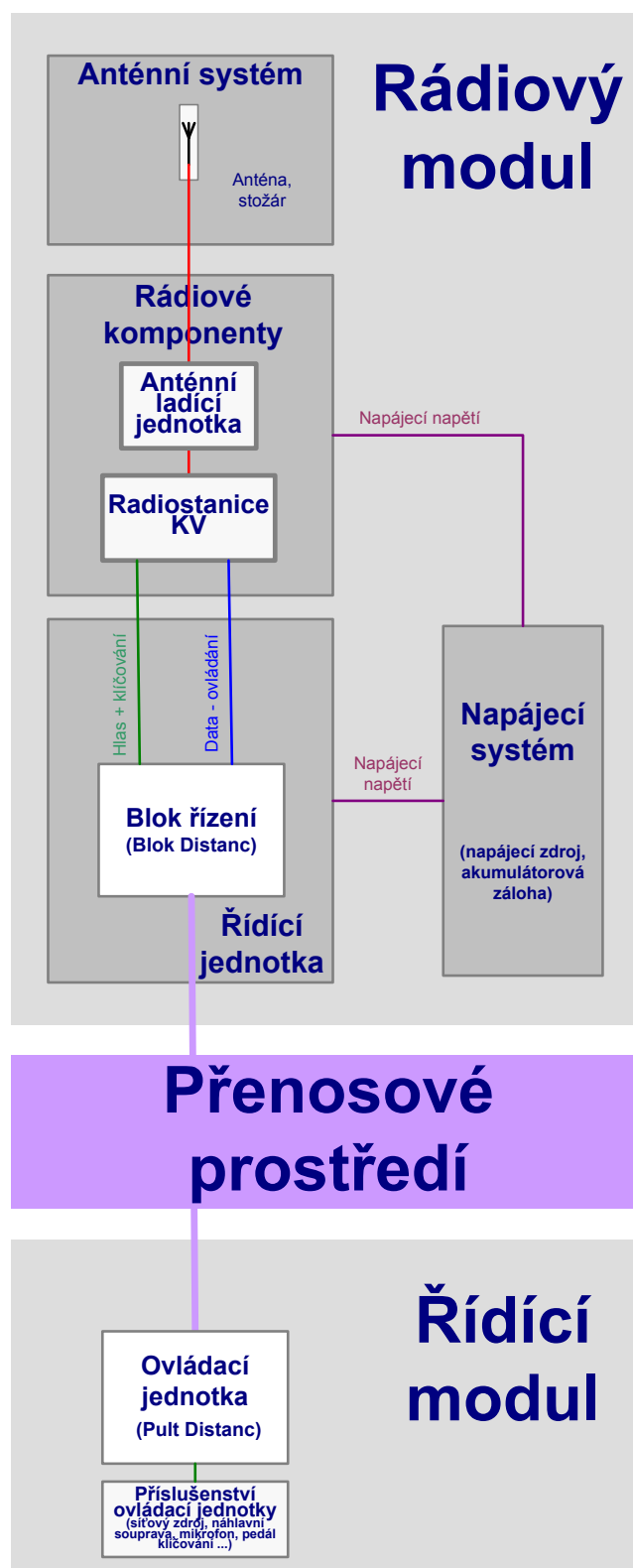
OBRÁZEK G. 1 – Typové schéma rádiového modulu RCOM – typické pro rádiová stanoviště



OBRÁZEK H. 1 – Typové schéma rádiového modulu RCOM VoIP – s rozhraním Ethernet



OBRÁZEK J. 1 – Typové schéma rádiového modulu RCOM typické pro LS LPS



OBRÁZEK K. 1 – Typové schéma KV rádiového modulu

(VOLNÁ STRANA)

(VOLNÁ STRANA)

Účinnost českého obranného standardu od: **30. října 2017**

Změny:

Změna číslo	Účinnost od	Změnu zapracoval	Datum zapracování	Poznámka

Upozornění: Oznámení o českých obranných standardech jsou uveřejňována měsíčně ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví v oddíle „Ostatní oznámení“ a Věstníku MO.

V případě zjištění nesrovnalostí v textu tohoto ČOS zasílejte připomínky na adresu distributora.

Rok vydání: 2017, obsahuje 56 listů
Tisk: Ministerstvo obrany ČR
Distribuce: Odbor obranné standardizace Úř OSK SOJ, nám. Svobody 471, 160 01 Praha 6
Vydal: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti
www.oos.army.cz

NEPRODEJNÉ
