

NC ER - WYMAGANIA TECHNICZNE DLA SYSTEMÓW KOMUNIKACJI GŁOSOWEJ

Zatwierdzone uchwałą Zarządu PSE S.A,
nr 170/27/2020 z dnia 30 czerwca 2020 r.

Konstancin-Jeziorna, czerwiec 2020 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP I ZAKRES	3
2. SKRÓTY I DEFINICJE UŻYWANE W DOKUMENCIE	4
3. PODSTAWA PRAWNA, NORMY I INNE WYMAGANIA.....	7
3.1 Podstawa prawna	7
3.2 Normy i zalecenia międzynarodowe	7
4. CEL DOKUMENTU	12
5. WYMAGANIA TECHNICZNE I FUNKCJONALNE	13
5.1 Redundancja	13
5.1.1 Elementy pasywne sieci	13
5.1.2 Elementy aktywne	14
5.2 Zasilanie	17
6. WYKORZYSTANIE SIECI I USŁUG PUBLICZNYCH.....	18
6.1 Sieci transmisji danych dostępne publicznie	18
6.2 Sieć PSTN	18
6.3 System telefonii satelitarnej	18
7. RADIOWY SYSTEM ŁĄCZNOŚCI DYSPOZYTORSKIEJ	19
8. SYSTEM ŁĄCZNOŚCI GŁOSOWEJ W CENTRUM STEROWANIA	19
8.1 Architektura systemu łączności głosowej	19
8.1.1 Wyposażenie systemu łączności głosowej OSP i OSD	20
8.1.2 Wyposażenie systemu łączności głosowej SGU	21
8.2 System łączności głosowej oparty o technologię VoIP	22
8.3 Usługi systemu łączności głosowej	22
8.4 Rejestracja rozmów	24
8.5 Logi z systemu komunikacji głosowej - CDR	24
8.6 Interoperacyjność	24
8.6.1 Porty komunikacyjne i protokoły	24
8.6.2 Kodowanie i kompresja głosu	25
8.6.3 Separacja sieci VoIP	25
8.6.4 Plan numeracji i zestawianie połączeń	26
9. OBIEKTY W ŁAŃCUCIE KOMUNIKACJI GŁOSOWEJ OSP, OSD I SGU	27
10. EKSPLOATACJA SYSTEMU KOMUNIKACJI.....	30
10.1 Granice własności i odpowiedzialności	30
10.2 Części zapasowe i personel serwisowy	30
10.3 Okresowe testy systemu	30

1. WSTĘP I ZAKRES

Wymiana informacji jest podstawą właściwej pracy OSP. Gwarantuje bezpieczeństwo operacyjne systemu przesyłowego, w każdym stanie systemu, włączając sytuacje awaryjne, rozległe awarie elektroenergetyczne i odbudowę systemu. Zdolność do pozyskania i przekazania niezbędnych informacji do wszystkich zaangażowanych stron związanych z wytwarzaniem, przesyłem i dystrybucją energii elektrycznej w każdym stanie systemu powinna być zapewniona przez niezawodny system komunikacji.

Rozporządzenie Komisji (UE) 2017/2196 z dnia 24 listopada 2017r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący stanu zagrożenia i stanu odbudowy systemów elektroenergetycznych (dalej NCER), wymusza konieczność dostosowania systemów łączności głosowej, infrastruktury związanej z systemami łączności, w szczególności źródeł rezerwowego zasilania dla spełnienia minimalnych wymogów zawartych w rozporządzeniu. Wymagania dotyczą wyłącznie wskazanych podmiotów, obiektów i służb biorących udział w odbudowie systemu elektroenergetycznego.

Wymagane jest zapewnienie odpowiednich środków komunikacji głosowej dla służb dyspozytorskich, środków komunikacji głosowej z obiektami wymienionymi w planie odbudowy systemu. Wymagane jest zapewnienie odpowiedniej infrastruktury telekomunikacyjnej (powiązań fizycznych i urządzeń aktywnych) dla wszystkich obiektów biorących udział w komunikacji w tym pośredniczących węzłów sieci. W szczególności dla każdego urządzenia aktywnego, które jest elementem łańcucha komunikacji, wymagane jest zapewnienie źródeł rezerwowego zasilania na okres co najmniej 24 godzin w razie całkowitej utraty zasilania podstawowego (zewnętrznego lub awarii pojedynczych urządzeń zasilających).

2. SKRÓTY I DEFINICJE UŻYWANE W DOKUMENCIE

OSP	Operator Sieci Przesyłowej
OSD	Operator Sieci Dystrybucyjnej
SGU	(ang. significant grid user) „znaczący użytkownik sieci” oznacza znaczącego użytkownika sieci elektroenergetycznej – zidentyfikowany i wskazany w wykazie podmiot będący wytwórcą energii elektrycznej lub podmiot będący odbiorcą energii elektrycznej
Main CC Backup CC	(ang. Main Control Centre, Backup Control Centre): Podstawowe centrum sterowania, zapasowe centrum sterowania siecią elektroenergetyczną (centra dyspozytorskie służb ruchowych elektroenergetyki)
CDR	(ang. Call Detail Record) informacja generowana przez elementy infrastruktury teleinformatycznej, która może posłużyć do naliczenia opłaty za usługę telekomunikacyjną bądź stanowić log z informacjami dot. połączenia telefonicznego
CFB	(ang. Call Forwarding Busy) przekierowanie gdy zajęty
CFNR	(ang. Call Forwarding No Reply) przekierowanie gdy nie odbiera
CFU	(ang. Call Forwarding Unconditional) przekierowanie bezwarunkowe
CLIP	(ang. Calling Line Identification Presentation) – wyświetlanie numeru telefonu osoby do nas dzwoniącej
CoS	(ang. Class of Service) pole w nagłówku Ethernet, może służyć do klasyfikacji ruchu w celu zastosowania QoS
DHCP	(ang. Dynamic Host Configuration Protocol) protokół komunikacyjny umożliwiający urządzeniom sieciowym automatyczne pobranie konfiguracji sieci IP
DID/DDI	(ang. Direct inward dialing / direct dial-in) usługa w centralach PABX pozwalająca dzwonić bezpośrednio na numer abonenta wewnętrznego
DNS	(ang. Domain Name System) system nazw domenowych – serwer rozwiązujący nazwy mnemoniczne na adresy IP
Ethernet	Technologia przeznaczona głównie do budowy sieci lokalnych (LAN), coraz szerzej stosowana również w sieciach rozległych (WAN)
ETN/PLC	Energetyczna Telefonacja Nośna (ang. PLC - Power Line Communication) – system przesyłu sygnałów z wykorzystaniem linii wysokiego napięcia
HTML	(ang. HyperText Markup Language) hipertekstowy język znaczników, obecnie szeroko wykorzystywany do tworzenia stron internetowych
ISDN	(ang. Integrated Services Digital Network), sieć cyfrowa z integracją usług
IPv4	(ang. Internet Protocol version 4) czwarta wersja protokołu komunikacyjnego IP

IPv6	(ang. Internet Protocol version 6) protokół komunikacyjny będący następcą IPv4
LAN	(ang. Local Area Network) lokalna sieć komputerowa łącząca urządzenia na ograniczonym obszarze
Łącze telekomunikacyjne	(ang. telecommunications link) zestaw środków technicznych do przesyłania sygnałów, przeznaczony do realizacji określonej usługi telekomunikacyjnej
MTBF	(ang. Mean Time Between Failures), średni czas między awariami – wyrażony w godzinach średni czas, w którym urządzenie może działać bez przerwy (awarii)
NTP	Protokół komunikacyjny umożliwiający precyzyjną synchronizację czasu pomiędzy systemami komputerowymi.
PBX	Private Branch Exchange – centrala abonencka
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy (plezjochroniczna hierarchia cyfrowa) – technologia używana w sieciach telekomunikacyjnych w węzłach dostępowych
PISN	ang. Private Integrated Services Network
PSTN	ang. Public Switched Telephone Network, publiczna komutowana sieć telefoniczna
PoE	(ang. Power over Ethernet) szereg metod, które pozwalają zasilić sprzęt sieciowy poprzez skrętkę komputerową przy równoczesnym przesyłaniu danych
RAID	(ang. Redundant Array of Independent Disks) – sposób wykorzystania w systemie komputerowym dwóch lub większej liczby dysków twardych, w którym dyski te współpracują pomiędzy sobą, np. dla zapewnienia redundancji
Redundancja	(łac. redundantia – 'powódź', 'nadmiar') – nadmiarowość w stosunku do tego, co konieczne. Określenie odnosi się do nadmiaru w celu pożądanego zabezpieczenia na wypadek uszkodzenia części systemu. Rozumiana jako redundancja sprzętowa i redundancja połączeń dla krytycznych elementów systemu w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa załamania pracy systemu.
TDM	(z ang. Time Division Multiplexing) przesyłanie sygnału z wykorzystaniem technik multipleksacji w oparciu o szczeliny czasowe, w zakresie teletransmisji wykorzystywane w technologii SDH, PDH, w zakresie komutacji wykorzystywane w PBX
SBC	Session Border Controller
SDH	Synchronous Digital Hierarchy, synchroniczna sieć transmisji danych
SIP	(ang. Session Initiation Protocol) protokół sygnalizacyjny dla VoIP
SNMP	(Simple Network Management Protocol) – protokół wykorzystywany do zarządzania urządzeniami aktywnymi poprzez sieć IP. SNMPv3 (ang. Simple Network Management Protocol version 3)
SRTP	Secure Real-time Transport Protocol
TLS	(ang. Transport Layer Security) standard transmisji zapewniający poufność i integralność transmisji

VLAN	(ang. Virtual Local Area Network) sieć komputerowa wydzielona logicznie na infrastrukturze sieci fizycznej
VoIP	(ang. Voice over IP) technika pozwalająca na przesyłanie dźwięków mowy w czasie rzeczywistym za pomocą sieci wykorzystujących protokół IP.
WAN	(ang. Wide Area Network) rozległa sieć komputerowa używana do łączenia geograficznie odległych lokalizacji.

3. PODSTAWA PRAWNA, NORMY I INNE WYMAGANIA

3.1 Podstawa prawna

Podstawa formalna:		
ROZPORZĄDZENIE (UE) 2017/2196	KOMISJI	ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2017/2196 z dnia 24 listopada 2017 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący stanu zagrożenia i stanu odbudowy systemów elektroenergetycznych
ROZPORZĄDZENIE (UE) 2017/1485	KOMISJI	ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2017/1485 z dnia 2 sierpnia 2017 r. ustanawiające wytyczne dotyczące pracy systemu przesyłowego energii elektrycznej
ROZPORZĄDZENIE GOSPODARKI z dnia 4 maja 2007r. DU nr 93 poz. 623	MINISTRA	ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 4 maja 2007 r. Dziennik Ustaw nr 93 poz. 623 w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego

3.2 Normy i zalecenia międzynarodowe

Normy i zalecenia:		
PN-ETSI EN 300 019-1-1 V2.2.1:2014-11E		Warunki środowiskowe i badania środowiskowe urządzeń telekomunikacyjnych -- Część 1-1: Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Magazynowanie
PN-ETSI EN 300 019-1-2 V2.2.1:2014-11E		Warunki środowiskowe i badania środowiskowe urządzeń telekomunikacyjnych -- Część 1-2: Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Transportowanie
PN-ETSI EN 300 019-1-3 V2.4.1:2014-11E		Warunki środowiskowe i badania środowiskowe urządzeń telekomunikacyjnych -- Część 1-3: Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Stacjonarne użytkowanie w lokalizacjach zabezpieczonych przed wpływami pogody
PN-ETSI EN 300 019-1-4 V2.2.1:2014-11E		Warunki środowiskowe i badania środowiskowe urządzeń telekomunikacyjnych -- Część 1-4: Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Stacjonarne użytkowanie w lokalizacjach niezabezpieczonych przed wpływem pogody
IEC 60950		Information technology equipment - Safety
ITU-T.G.652 (11/09)		Characteristics of a single-mode optical fibre and cable
IEEE Std 802.3af™-2003		Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications - Data Terminal Equipment (DTE) Power

	Via Media Dependent Interface (MDI)
ITU-T E.164 (11/10)	The international public telecommunication numbering plan
ITU-T G.1000 (11/01)	Communications quality of service: A framework and definitions
ITU-T G.1010 (11/01)	End-user multimedia QoS categories
ITU-T G.107 (12/11)	The E-model: a computational model for use in transmission planning
ITU-T G.108 (09/99)	Application of the E-model: A planning guide
ITU-T G.109 (09/99)	Definition of categories of speech transmission quality
ITU-T G.114 (05/03)	One-way transmission time
ITU-T G.711 (11/88)	Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies
ITU-T G.722 (09/12)	7 kHz audio-coding within 64 kbit/s
ITU-T G.723.1 (05/06)	Dual rate speech coder for multimedia communications transmitting at 5.3 and 6.3 kbit/s
ITU-T G.726	40, 32, 24, 16 kbit/s Adaptive Differential Pulse Code Modulation (ADPCM)
ITU-T G.728 (06/12)	Coding of speech at 16 kbit/s using low-delay code excited linear prediction
ITU-T G.729 (06/12)	Coding of speech at 8 kbit/s using conjugate-structure algebraic-code-excited linear prediction (CS-ACELP)
ITU-T H.323 (12/09)	Packet-based multimedia communications systems
ITU-T P.800 (08/96)	SERIES P: TELEPHONE TRANSMISSION QUALITY Methods for objective and subjective assessment of quality
RFC 3261 (06/02)	SIP: Session Initiation Protocol
RFC 3263 (06/02)	Session Initiation Protocol (SIP): Locating SIP Servers
ITU-T G.703	Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces
ITU-T G.704 (10/1998)	Synchronous frame structures used at 1544,
ITU-T I.410 (11/88)	General aspects and principles relating to Recommendations on ISDN user-network interfaces
ITU-T I.411 (03/93)	ISDN user-network interfaces - Reference configurations

ITU-T.I.412 (11/88)	ISDN user-network interfaces - Interface structures and access capabilities
ITU-T.I.430 (11/95)	Basic user-network interface - Layer 1 specification
ITU-T.I.431 (03/93)	Primary rate user-network interface - Layer 1 specification
ITU-T K.20 (11/11)	Resistibility of telecommunication equipment installed in a telecommunications centre to overvoltages and overcurrents
ITU-T K.21 (11/11)	Resistibility of telecommunication equipment installed in customer premises to overvoltages and overcurrents
PN-EN 41003:2012	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa dotyczące urządzeń przeznaczonych do podłączenia do sieci telekomunikacyjnych i/lub kablowego systemu rozdzielczego
PN-EN 300 001 V1.5.1:2005	Attachment to the Public Switched Telephone Network (PSTN); General technical requirements for equipment connected to an analogue subscriber interface in the PSTN,
PN-I-ETS 300 003:2005	Business Telecommunications (BT); Transmission characteristics of digital Private Automatic Branch Exchange (PABXs)
PN-I-ETS 300 004:2005	Business Telecommunications (BT); Transmission characteristics at 2-wire analogue interfaces of a digital Private Automatic Branch Exchange (PABXs)
PN-I-ETS 300 005:2005	Business Telecommunications (BT); Transmission characteristics at 4-wire analogue interfaces of a digital Private Automatic Branch Exchange (PABXs)
PN-I-ETS 300 006:2005	Business Telecommunications (BT); Transmission characteristics at digital interfaces of a digital Private Automatic Branch Exchange (PABXs)
PN-ETS 300 011:2001	Sieć cyfrowa z integracją usług (ISDN) -- Interfejs użytkownik-sieć o przepływności pierwszego rzędu -- Specyfikacja warstwy 1 i zasady badań
PN-ETS 300 012:1998	Sieć cyfrowa z integracją usług (ISDN) -- Podstawowy interfejs użytkownik-sieć -- Specyfikacja warstwy 1 i zasady badań
ETR 012 (04/92)	Terminal Equipment (TE); Safety categories and protection levels at various interfaces for telecommunication equipment in customer premises (T/TE 04-25) ETSI 1991
PN-ETS 300 046:2005	ISDN; Primary rate access - safety and protection Part 1 to 5,
PN-ETS 300 047:2005	ISDN; Basic access - safety and protection Part 1 to 5,
PN-ETS 300 125:1997	Sieć cyfrowa z integracją usług (ISDN) -- Specyfikacja warstwy łącza danych styku sieć-użytkownik -- Zastosowanie zaleceń CCITT Q.920/I.440 i Q.921/I.441
PN-ETS 300 102-1:1997	Sieć cyfrowa z integracją usług (ISDN) -- Warstwa 3 interfejsu użytkownik-sieć -- Wymagania dotyczące sterowania połączeniem podstawowym.
PN-ETS 300 102-2:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN) -- User-network interface layer 3 -- Specifications for basic call control -- Specification Description Language (SDL) diagrams
PN-ETS 300 050:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Multiple Subscriber Number (MSN) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 051:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Multiple Subscriber Number (MSN) supplementary service. Functional capabilities and information flows
PN-ETS 300 052:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Multiple Subscriber Number (MSN) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol. Part 1 to 6
PN-ETS 300 053:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Terminal Portability (TP) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 054:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Terminal Portability (TP) supplementary service. Functional capabilities

	and information flows
PN-ETS 300 055:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Terminal Portability (TP) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol Part 1 to 2
PN-ETS 300 056:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Call Waiting (CW) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 057:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Call Waiting (CW) supplementary service. Functional capabilities and information flows
PN-ETS 300 058:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Call Waiting (CW) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol. Part 1 to 6
PN-ETS 300 059:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Subaddressing (SUB) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 060:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Subaddressing (SUB) supplementary service. Functional capabilities and information flows
PN-ETS 300 061:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Subaddressing (SUB) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol. Part 1 to 6
PN-ETS 300 062:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Direct Dialing In (DDI) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 063:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Direct Dialing In (DDI) supplementary service. Functional capabilities and information flows
PN-ETS 300 064:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Direct Dialing In (DDI) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol. Part 1 to 6
PN-ETS 300 089:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Calling Line Identification Presentation (CLIP) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 090:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Calling Line Identification Restriction (CLIR) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 091:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Calling Line Identification Presentation (CLIP) Calling Line Identification Restriction (CLIR) supplementary service. Functional capabilities and information flows
PN-ETS 300 092:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Calling Line Identification Presentation (CLIP) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol. Part 1 to 6.
PN-ETS 300 093:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Calling Line Identification Restriction (CLIR) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol. Part 1 to 6.
PN-ETS 300 094:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Connected Line Identification Presentation (COLP) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 095:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Connected Line Identification Restriction (COLR) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 096:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Connected Line Identification Presentation (COLP) Connected Line Identification Restriction (COLR) supplementary service. Functional capabilities and information flows
PN-ETS 300 097:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Connected Line Identification Presentation (COLP) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol.

	Part 1 to 6.
PN-ETS 300 098:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Connected Line Identification Restriction (COLR) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol. Part 1 to 6.
PN-ETS 300 128:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN) -- Malicious Call Identification (MCID) supplementary service -- Service description
PN-ETS 300 129:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN) -- Malicious Call Identification (MCID) supplementary service -- Functional capabilities and information flows
PN-ETS 300 130:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN) -- Malicious Call Identification (MCID) supplementary service -- Digital Subscriber Signalling System No. One (DSS1) protocol. Part 1 to 6.
PN-ETS 300 136:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Closed User Group (CUG) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 137:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Closed User Group (CUG) supplementary service. Functional capabilities and information flows
PN-ETS 300 138:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Closed User Group (CUG) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol. Part 1 to 6.
PN-ETS 300 139:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Call Hold (HOLD) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 140:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Call Hold (HOLD) supplementary service. Functional capabilities and information flows
PN-ETS 300 141:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Call Hold (HOLD) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol. Part 1 to 6.
PN-ETS 300 178:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Advice of Charge: charging information at call set up time (AOC-S) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 179:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Advice of Charge: charging information during the call (AOC-D) supplementary service. Service description
PN-ETS 300 180:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Advice of Charge: charging information at the end of the call (AOC-E) supplementary service. Service description.
PN-ETS 300 181:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Advice of Charge (AOC) supplementary service. Functional capabilities and information flows
PN-ETS 300 182:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Advice of Charge (AOC) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol. Part 1 to 6.
PN-EN 300 188:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN) -- Three Party (3PTY) supplementary service -- Digital Subscriber Signalling System No. One (DSS1) protocol. Part 1 to 6.
PN-EN 300 206:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN) -- Call Deflection (CD) supplementary service -- Functional capabilities and information flows
PN-EN 300 207:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN) -- Diversion supplementary services -- Digital Subscriber Signalling System No. One (DSS1) protocol. Part 1 to 6.
PN-EN 300 286:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN) -- User-to-User Signalling (UUS) supplementary service -- Digital Subscriber Signalling System No. One (DSS1) protocol. Part 1 to 6.
PN-EN 300 369:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN) -- Explicit Call

	Transfer (ECT) supplementary service -- Digital Subscriber Signalling System No. One (DSS1) protocol. Part 1 to 6.
ECMA 133 (12/98)	Private Integrated Services Network (PISN) - Reference Configuration for PISN Exchanges (PINX)
ECMA 143 (12/01)	Private Integrated Services Network (PISN) - Circuit Mode Bearer Services - Inter-Exchange Signalling Procedures and Protocol (QSIG-BC)
ECMA 164 (12/01)	Private Integrated Services Network (PISN) - Inter-Exchange Signalling Protocol - Name Identification Supplementary Services
ECMA 166 (06/01)	Private Integrated Services Network (PISN) - Generic Functional Protocol for the Support of Supplementary Services - Inter-Exchange Signalling Procedures and Protocol (QSIG-GF)
ECMA 194 (04/01)	Private Integrated Services Network (PISN) - Inter-Exchange Signalling Protocol - Do Not Disturb and Do Not Disturb Override Supplementary Services (QSIG-DND(O))
ECMA 242 (04/01)	Broadband Private Integrated Services Network (B-PISN) - Inter-Exchange Signalling Protocol - Generic Functional Protocol (B-QSIG-GF)
PN-ETS 300 064:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN): Direct Dialing In (DDI) supplementary service. Digital Subscriber Signalling System No. one (DSS1) protocol. Part 1 to 6.
PN-EN 300 171 V1.2.1:2005	Private Integrated Services Network (PISN) -- Specification, functional models and information flows -- Control aspects of circuit-mode basic services
PN-ETS 300 172:2005	Private Integrated Services Network (PISN) -- Inter-exchange signalling protocol -- Circuit-mode basic services
PN-ETS 300 239:2005	Private Integrated Services Network (PISN) -- Inter-exchange signalling protocol -- Generic functional protocol for the support of supplementary services
PN-ETS 300 402:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN) -- Digital Subscriber Signalling System No. One (DSS1) protocol -- Data link layer. Part 1 to 7.
PN-ETS 300 403:2005	Integrated Services Digital Network (ISDN) -- Digital Subscriber Signalling System No. One (DSS1) protocol -- Signalling network layer for circuit-mode basic call control. Part 1 to 7.

Jeżeli wymagania zawarte w niniejszej specyfikacji przewyższają wymagania zawarte w w/w normach to wymagania te mają znaczenie nadrzędne.

4. CEL DOKUMENTU

Podstawowym celem niniejszego dokumentu jest ustalenie wymagań technicznych jakim mają odpowiadać systemy dyspozytorskiej łączności głosowej wykorzystywane przez służby OSP, OSD i SGU aby zapewnić interoperacyjność, dostępność usług, właściwą identyfikację połączeń przychodzących oraz gwarantować możliwość natychmiastowego odebrania połączenia.

Dokument ma ułatwić przeniesienie wymagań ustawowych, nałożonych przez NCER, na poszczególnych uczestników procesu odbudowy systemu elektroenergetycznego. Ma stanowić zbiór wskazówek implementacyjnych, które powinny zostać przełożone

na architekturę oraz wyposażenie systemów dyspozytorskiej komunikacji głosowej wewnętrznej oraz na styku z poszczególnymi uczestnikami procesu.

Problematyka łączności głosowej traktowana jest w rozumieniu szerszym tj. w zakresie architektury systemów komunikacji głosowej oraz sieci telekomunikacyjnej, które jako zbiór muszą być odpowiednio dostosowane do spełnienia rygorystycznych wymagań związanych z koniecznością niezakłóconej pracy w sytuacji awarii pojedynczego urządzenia jak i rozległych awarii elektroenergetycznych.

5. WYMAGANIA TECHNICZNE I FUNKCJONALNE

5.1 Redundancja

Zgodnie z wymaganiem art. 41 pkt. 1 NCER - OSP, OSD i wybrane SGU muszą posiadać system komunikacji głosowej zapewniający wysoką dostępność usług łączności głosowej, realizowaną w oparciu o infrastrukturę telekomunikacyjną z wystarczającym nadmiarowym sprzętem. Jako podstawowy mechanizm zapewnienia niezawodności systemu należy stosować odpowiednią redundancję, eliminującą pojedyncze punkty awarii, która ma zapewnić niezakłóconą wymianę informacji w przypadku awarii któregośkolwiek pojedynczego urządzenia działającego w systemie komunikacji głosowej.

Wymaganie to należy rozpatrywać zarówno w zakresie samych systemów komunikacji głosowej jak i systemów teletransmisji czy transmisji danych tj. w zakresie każdego elementu pasywnego sieci telekomunikacyjnej i elementu aktywnego biorącego udział w komunikacji stron zaangażowanych w odbudowę systemu elektroenergetycznego.

5.1.1 Elementy pasywne sieci

Elementy telekomunikacyjnej sieci pasywnej są fizycznymi liniami dla zapewnienia komunikacji (w tym transmisji danych) pomiędzy ośrodkami dyspozytorskimi OSP, OSD, SGU i obiektami wymienionymi w planie odbudowy. Wymagane jest zapewnienie redundancji połączeń poprzez dodanie nadmiarowych fizycznych połączeń do innych węzłów celem zapewnienia alternatywnych tras komunikacji.

Redundancja sieci pasywnej, musi być realizowana w oparciu o co najmniej dwie linie (drogi komunikacji) pomiędzy węzłami, biorącymi udział w komunikacji. Należy stosować rozwiązanie oparte o dwie linie podstawowe (o identycznych parametrach) lub jedną linię podstawową i jedną linię zapasową (linia zapasowa o parametrach wystarczających dla utrzymania pełnej komunikacji głosowej).

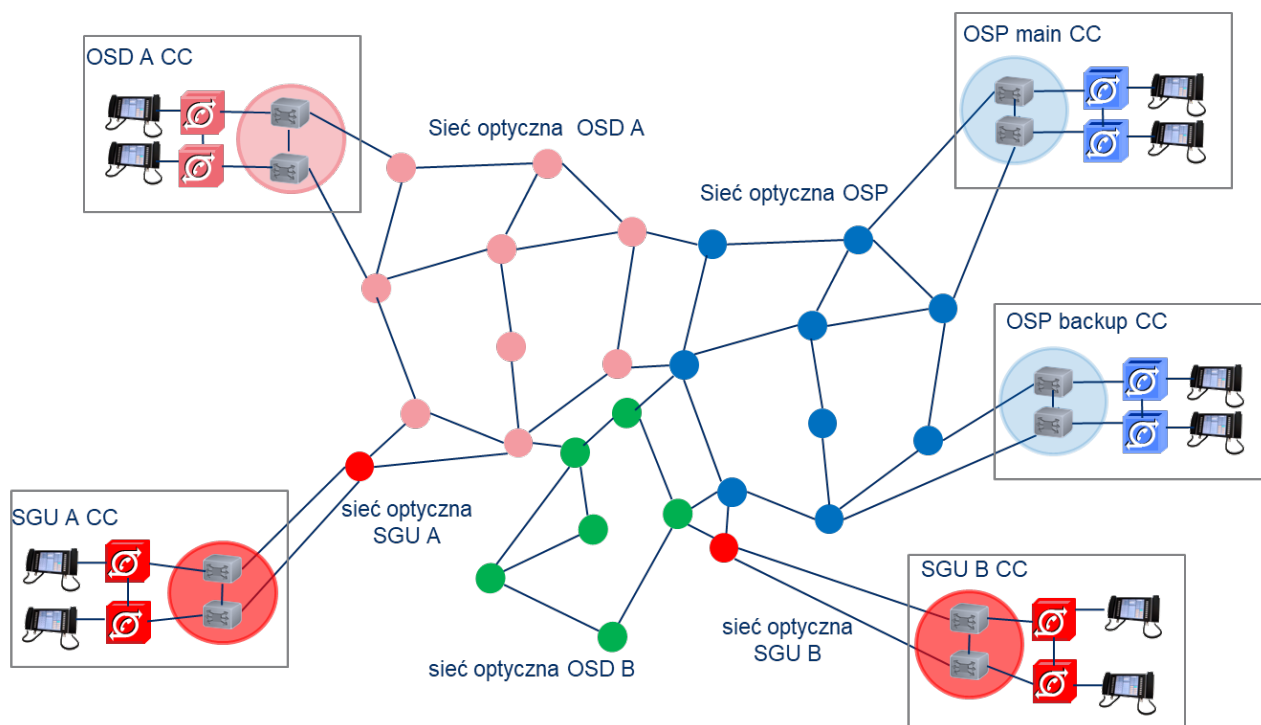
W każdym przypadku w celu zapewnienia wysokiego stopnia dostępności i uniknięcia tzw. pojedynczych punktów awarii dwie linie (drogi komunikacji) na całym przebiegu muszą być odseparowane geograficznie.

Jako podstawowe medium należy wykorzystywać połączenia zrealizowane w oparciu o światłowody jednomodowe (J) wg zaleceń ITU-T G.652.D (typ B1.3 wg PN-EN 60793-2-50), nadające się do transmisji sygnałów w obu oknach transmisyjnych, tj. przy znamionowych długościach fal 1310 nm i 1550 nm.

W sytuacji, gdy względy techniczne i ekonomiczne wykluczają zastosowanie jako rezerwowych linii komunikacyjnych (linii światłowodowych), do realizacji drogi zapasowej pomiędzy węzłami sieci należy stosować wszystkie dostępne rozwiązania telekomunikacyjne gwarantujące wystarczający poziom dostępności usług oraz niezależności od linii podstawowych i infrastruktury podatnej na zakłócenia w dostawie energii elektrycznej.

Zapewnienie odpowiedniej ilości właściwych elementów pasywnej sieci leży po stronie wszystkich zaangażowanych stron.

Na rysunku 1 przedstawiono przykładowy sposób połączenia sieci światłowodowych OSP, OSD i SGU na potrzeby transmisji głosu dla centrów sterowania siecią elektroenergetyczną.



Rysunek 1 Przykładowy sposób połączenia sieci światłowodowych OSP, OSD, SGU

5.1.2 Elementy aktywne

Na elementy aktywne systemu komunikacji głosowej składają się wszystkie urządzenia biorące udział w komunikacji pomiędzy ośrodkami dyspozytorskimi OSP, OSD, SGU i obiektami wymienionymi w planie odbudowy. Urządzenia te połączone infrastrukturą pasywną stanowią system telekomunikacyjny służący zapewnieniu komunikacji głosowej.

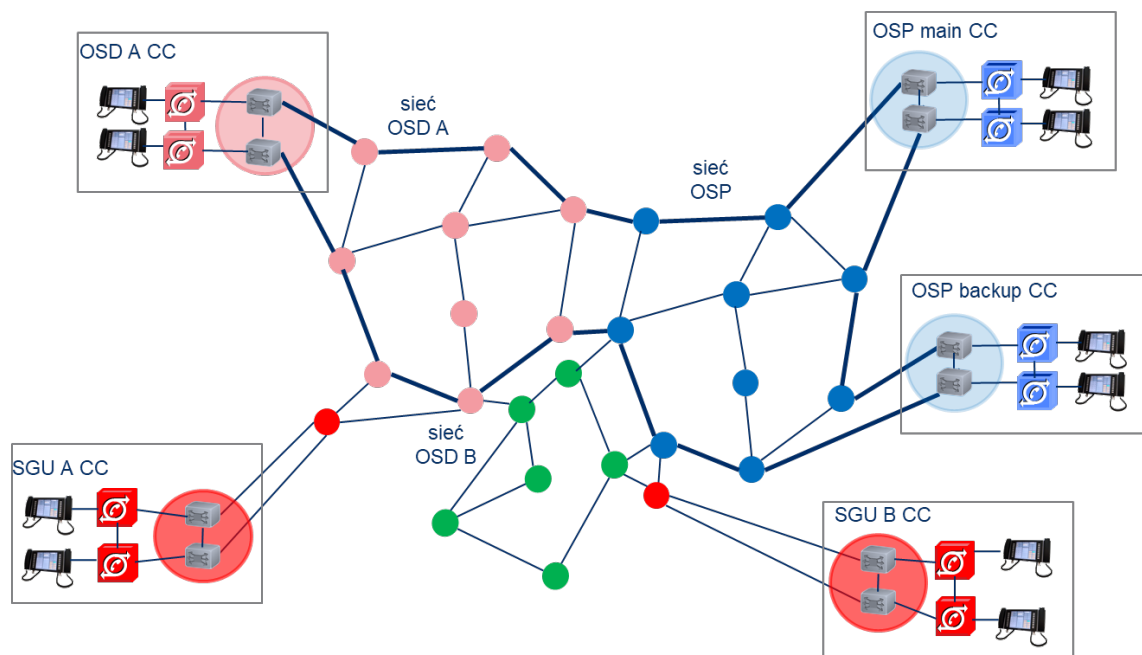
W celu zapewnienia wysokiego poziomu dostępności usług, wymagane jest budowanie systemu z elementów aktywnych mających jak najwyższe parametry związane z niezawodnością np. MTBF. W ciągu (łańcuchu) komunikacyjnym wymagane jest stosowanie właściwej architektury sieci (teletransmisyjnej/transmisji danych) eliminującej pojedyncze punkty awarii.

Wymaga się, aby urządzenia realizujące usługi dla systemów komunikacji głosowej na potrzeby centrów sterowania, były zainstalowane co najmniej w dwóch egzemplarzach dla danego centrum sterowania. Miejsce instalacji urządzeń nie musi być bezpośrednio związane z lokalizacją centrów sterowania, ale z dostępnością funkcji i usług realizowanych na rzecz tych centrów. Wymaganie to ma zastosowanie zarówno dla Podstawowego Centrum Sterowania (Main CC) jak i układu Podstawowe Centrum Sterowania, Zapasowe Centrum Sterowania (Backup CC) jeżeli takowy zostanie zrealizowany.

Dotyczy to w szczególności:

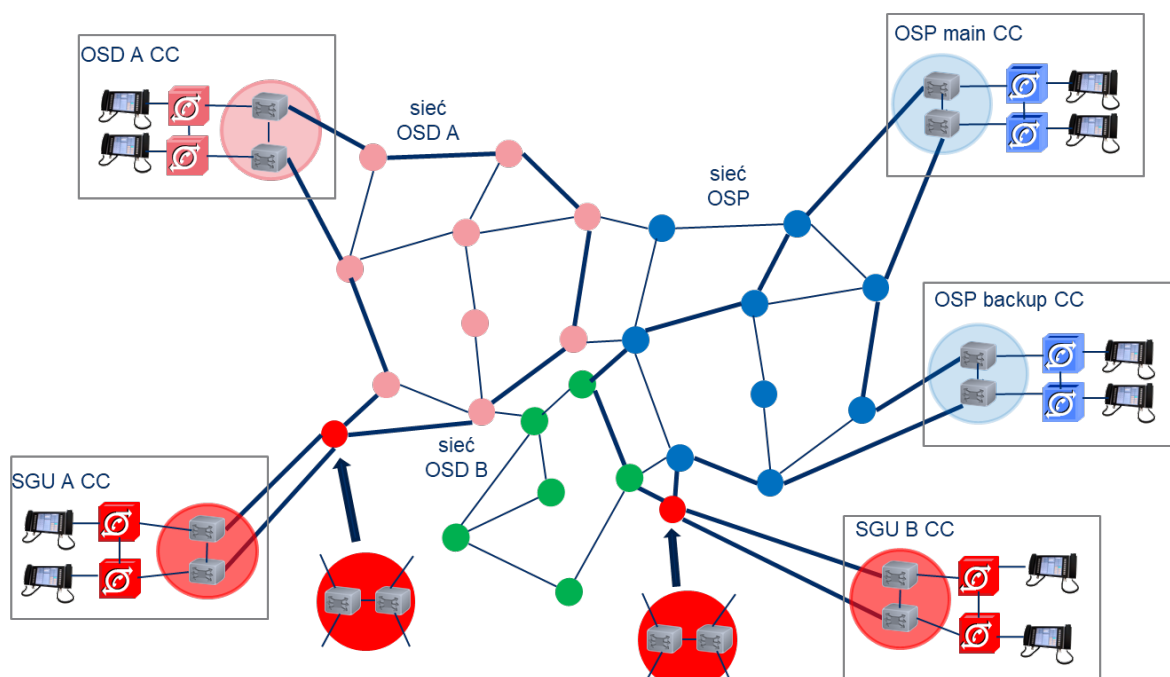
- systemów zasilania,
- urządzeń teletransmisyjnych: xWDM, SDH, PDH, konwertery mediów,
- urządzeń transmisji danych: switch, router, firewall,
- serwerów usług typu DNS, NTP, DHCP,
- elementów systemów łączności głosowej: PBX, serwery VoIP, media gateway, SBC, terminale telefoniczne,
- systemów radiokomunikacyjnych,

Na Rysunku 2 przedstawiono przykładowy sposób połączenia dwoma niezależnymi liniami, centrum sterowania siecią elektroenergetyczną OSD z dwoma centrami sterowania siecią OSP, poprzez połączone sieci teletransmisyjne/transmisji danych OSP, OSD.



Rysunek 2 Połączony system łączności OSD z systemami łączności OSP, redundantne węzły komunikacyjne w centrach sterowania

Na Rysunku 3 przedstawiono przykładowy sposób połączenia dwoma niezależnymi liniami, centrum sterowania SGU z dwoma centrami sterowania siecią OSP (SGU na sieci elektroenergetycznej OSP) oraz SGU z centrum sterowania siecią OSD (SGU na sieci elektroenergetycznej OSD), poprzez połączone sieci teletransmisyjne/transmisji danych SGU, OSD i OSP.



Rysunek 3 Połączone systemy łączności SGU z systemami łączności w hierarchicznie nadrzędnych centrach sterowania OSP lub OSD, redundantne węzły komunikacyjne w centrach sterowania

5.2 Zasilanie

Wymaganie art. 41 pkt. 1 NCER dla systemów komunikacji głosowej OSP, OSD i wybranych SGU narzuca obowiązek dostępności rezerwowych źródeł w systemach zasilania w razie całkowitego braku zewnętrznego zasilania energią elektryczną aby umożliwić wymianę informacji na potrzeby planu odbudowy systemu przez okres co najmniej 24 godzin.

Wymaganie to należy rozpatrywać w zakresie każdego elementu aktywnego biorącego udział w komunikacji zaangażowanych stron. Każda ze stron zobowiązana jest przystosować w swoim obiekcie rezerwowe źródła w systemach zasilania do zasilenia wszystkich niezbędnych urządzeń.

Wymagane jest zapewnienie co najmniej 24 godzinnego zasilania rezerwowego dla urządzeń łączności w każdym z centrów sterowania, w każdym obiekcie wskazanym w planie odbudowy, dla każdego urządzenia aktywnego związanego z systemem komunikacji głosowej np. routerów, switchy, urządzeń typu media gateway, SBC, serwerów komunikacyjnych systemu dyspozytorskiego, konsol dyspozytorskich, aparatów telefonicznych, rejestratorów rozmów, a także dla wszystkich urządzeń przenoszących komunikację w każdym węźle pośredniczącym w ciągu komunikacyjnym.

Dla wszystkich urządzeń w ciągu komunikacyjnym zaleca się stosowanie rozwiązań o możliwie niskim zapotrzebowaniu na energię elektryczną.

Dla urządzeń teletransmisyjnych i urządzeń komunikacji głosowej jako podstawowe źródło zasilania zalecane, jest zastosowanie źródeł stałoprądowych o charakterze zasilania bezprzerwowego o napięciu znamionowym 48VDC, realizowanych w oparciu o siłownie telekomunikacyjne zabezpieczone bateriami akumulatorów. Łączny czas autonomii pracy co najmniej 24 godziny.

Ostateczna decyzja o zastosowanym rodzaju źródła zasilania awaryjnego leży po stronie zainteresowanych podmiotów.

Zaleca się aby centrale PBX wyposażać w co najmniej dwa wewnętrzne, niezależne, modułowe zasilacze dla których zasilanie należy podać z dwóch niezależnych źródeł. Wyłączenie z pracy jednego zasilacza nie może powodować zakłóceń w pracy urządzenia. Wymiana zasilacza ma być możliwa bez zakłóceń w pracy urządzenia.

Układy zasilania systemów łączności muszą być rozdzielone i zabezpieczone w taki sposób, aby pojedyncza awaria jakiegokolwiek części danego układu nie powodowała całkowitej awarii systemu.

Zaleca się aby zasilanie serwerów usług VoIP, routerów, switchy LAN na potrzeby VoIP realizować z dwóch niezależnych źródeł.

Dla terminali telefonicznych typu konsola dyspozytora, telefon systemowy, telefon VoIP nie jest wymagane zapewnienie zasilania z dwóch źródeł.

6. WYKORZYSTANIE SIECI I USŁUG PUBLICZNYCH

NCER nie definiuje wymagań w stosunku do wykorzystania sieci i usług operatorów telekomunikacyjnych oferujących je publicznie, niemniej wspólnym celem wszystkich stron wymienionych w NCER powinno być unikanie wykorzystywania usług dostępnych w sieciach publicznych, gdyż operatorzy tych usług nie mogą zagwarantować utrzymania ich w przypadku rozległej długotrwałej awarii sieci zasilającej.

6.1 Sieci transmisji danych dostępne publicznie

Dla realizacji kanałów komunikacji łączących węzły OSP, OSD, SGU zaleca się unikać usług realizowanych w oparciu o publiczne sieci szkieletowe TDM lub IP. Można wykorzystywać je jedynie jako rozwiązania doraźne do czasu zakończenia inwestycji własnych.

Dopuszczalne jest wykorzystywanie infrastruktury pasywnej operatorów telekomunikacyjnych w tym infrastruktury technicznej zapewniającej możliwość instalacji elementów pasywnych i aktywnych sieci OSP, OSD lub SGU pod warunkiem zapewnienia dedykowanego źródła zasilania rezerwowego o wystarczających parametrach.

6.2 Sieć PSTN

Jako dodatkowy kanał komunikacji, uzupełniający komunikację podstawową w oparciu o połączone systemy łączności głosowej OSP, OSD, SGU w centrach zarządzania siecią wymagane jest połączenie systemu komunikacji z publiczną stacjonarną siecią telefoniczną PSTN poprzez którą zapewniony jest styk z sieciami telefonii komórkowej oraz dostęp do numerów alarmowych 112, 996, 997, 998, 999 na potrzeby służb ratownictwa i porządku publicznego (Policja, Straż Pożarna, WCPR, UW).

6.3 System telefonii satelitarnej

Jako awaryjny środek komunikacji głosowej pomiędzy centrami sterowania siecią należy wykorzystywać system telefonii satelitarnej. W centrach sterowania OSP, OSD, SGU musi być dostępny co najmniej jeden telefon satelitarny, umożliwiający komunikację z pomieszczenia centrum sterowania (o ewentualnym szerszym zastosowaniu systemu telefonii satelitarnej decyduje każda ze stron). Wymaganie to można zrealizować poprzez zapewnienie telefonu satelitarnego z odpowiednią anteną zewnętrzną niezależnego od systemu łączności lub dodatkową linię dostępną z poziomu konsol dyspozytorskich, wyprowadzoną ze stacjonarnego telefonu satelitarnego wyposażonego w antenę zewnętrzną, zainstalowaną w miejscu gwarantującym wymagany poziom sygnału odbieranego z transponderów satelitów systemu komunikacyjnego.

7. RADIOWY SYSTEM ŁĄCZNOŚCI DYSPOZYTORSKIEJ

W związku z ograniczeniami systemów publicznych łączności komórkowej typu GSM/UMTS/LTE, ograniczeniami systemów satelitarnych, dla wsparcia odbudowy w zakresie dodatkowego systemu komunikacji wymagany jest system radiowej łączności dyspozytorskiej (system trunkingowy). System ten ma zapewnić komunikację głosową dla służb OSD, OSP i SGU pracujących w terenie przy odbudowie sieci elektroenergetycznej, jak i ma zapewniać komunikację na potrzeby eksploatacji sieci w tym sterowanie siecią elektroenergetyczną. System ten musi spełniać wymagania niezawodnościowe zdefiniowane w NCER, w tym parametry związane z zasilaniem. Zasięgiem systemu będzie objęty obszar Polski związany z zakresem działania OSD i OSP, w szczególności z ciągłością pokrycia dla wskazanych kluczowych obszarów związanych z procesem odbudowy systemu elektroenergetycznego. Powstające systemy radiowej łączności dyspozytorskiej OSD i OSP muszą zapewnić interoperacyjność co najmniej w zakresie transmisji głosu. Docelowo wymagane jest wykonanie integracji z systemami stacjonarnej łączności dyspozytorskiej w każdym z centrów sterowania OSP, OSD i wskazanych SGU.

8. SYSTEM ŁĄCZNOŚCI GŁOSOWEJ W CENTRUM STEROWANIA

Wymaganie art. 41 pkt. 1 NCER narzuca obowiązek posiadania przez OSP, OSD i wybranych SGU systemu komunikacji głosowej umożliwiającego wymianę informacji na potrzeby planu odbudowy. Zgodnie pkt. 2 NCER systemy komunikacji głosowej muszą umożliwić interoperacyjność i zapewnić gwarancję, że rozpoznają połączenie przychodzące z OSP i natychmiast na nie odpowiadają.

W celu spełnienia tych wymagań, w lokalizacjach związanych z centrami zarządzania siecią OSD, OSD i SGU wymagana jest instalacja systemu komunikacji głosowej o odpowiedniej architekturze zapewniającej: redundancję sprzętową, identyfikację wywołań, kolejkowanie, priorytetowanie połączeń, oraz wyposażonego w odpowiednie interfejsy zapewniające interoperacyjność systemów powiązanych.

8.1 Architektura systemu łączności głosowej

System łączności głosowej na potrzeby centrów sterowania siecią OSP, OSD i SGU musi spełniać wymagania definiowane dla systemów klasy dyspozytorskiej. W zakresie istotnych elementów związanych z obsługą głosu, musi cechować się strukturą zdublowaną (dwa niezależne systemy komunikacji głosowej o identycznych lub zbliżonych niezbędnych funkcjonalnościach), dysponować terminalami dedykowanymi dla pracy dyspozytora tzw. konsolami dyspozytorskimi, udostępniającymi interaktywny interfejs pozwalający na prowadzenie wielu wątków przez jednego operatora oraz terminalami telefonicznymi cyfrowymi udostępniającymi w sposób bezpośredni niektóre funkcje systemu. Wymagane

jest wyposażenie dodatkowe w postaci rejestratorów rozmów prowadzonych z terminali dyspozytora i pozostałych środków łączności dyspozytorskiej niezintegrowanych z systemem (np. terminal satelitarny, radiotelefon) oraz system archiwizujący logi z wykonanych połączeń. System musi dysponować gamą interfejsów cyfrowych warstwy ISDN do systemów komunikacji w sieciach prywatnych i publicznych, oraz interfejsami IP do systemów VoIP. System musi pozwalać na integrację wielu kanałów komunikacji głosowych w tym systemów radiowych.

8.1.1 Wyposażenie systemu łączności głosowej OSP i OSD

System łączności w przykładowym centrum sterowania siecią OSP, OSD musi zapewniać następujące wyposażenie:

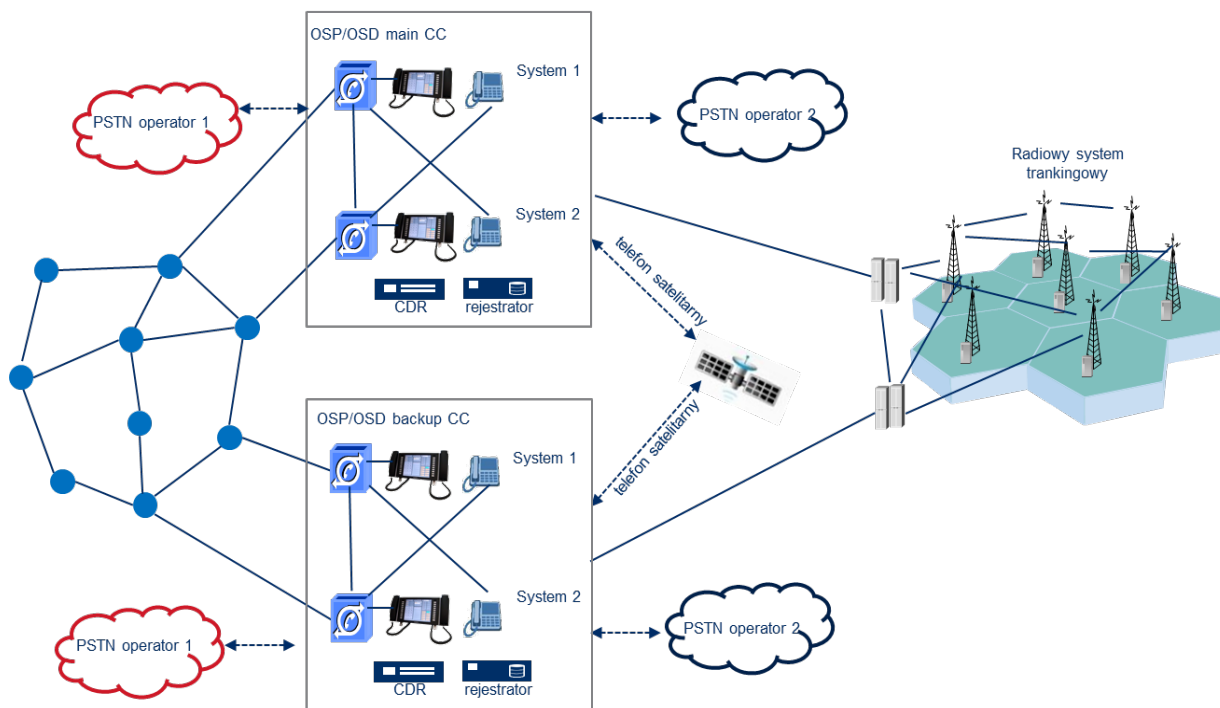
- co najmniej dwa łącza skrośne do systemów dyspozytorskich współpracujących stron przenoszące informację o numerze dzwoniącym (CLIP). W przypadku OSP łącza do każdego OSD i SGU dla którego właściwym operatorem jest OSP. W przypadku OSD, łącza do OSP i wskazanych SGU dla których właściwym operatorem jest dany OSD.
- łącza cyfrowe ISDN do sieci PSTN dwóch operatorów publicznych,
- łącze do radiowego systemu trunkingowego, bądź terminal stacjonarny systemu trunkingowego*,
- terminal satelitarny niezależny od systemu komunikacji bądź łącze do telefonu satelitarnego,
- co najmniej jedna konsola dyspozytora (terminal podstawowy)**,
- co najmniej jeden telefon systemowy (terminal zapasowy)**,
- co najmniej jeden rejestrator rozmów,
- system archiwizujący logi CDR (biling).

*Uzależnione od dostępności systemu trunkingowego na danym obszarze.

**Ilość terminali uzależniona jest od liczby dyspozytorów na jednej zmianie.

Zaleca się zapewnienie jednego kompletnego stanowiska dyspozytora jako stanowisko zapasowe.

Na rysunku 4 przedstawiono przykładową architekturę systemu łączności głosowej w centrum sterowania OSP i OSD.



Rysunek 4 Przykładowa architektura systemu łączności głosowej w centrum sterowania OSP i OSD

OSP musi posiadać co najmniej jedną zapasową lokalizację centrum sterowania siecią. W przypadku zapasowego centrum sterowania siecią wymogi dla systemu łączności są takie same jak dla podstawowego centrum sterowania siecią.

W przypadku centrów sterowania siecią OSD, NCER nie narzuca obowiązku posiadania centrum sterowania zapasowego, niemniej wyposażenie OSD w zapasowe centrum sterowania w układzie docelowym jest zasadne.

8.1.2 Wyposażenie systemu łączności głosowej SGU

System łączności w przykładowym centrum sterowania siecią SGU musi obejmować następujące wyposażenie:

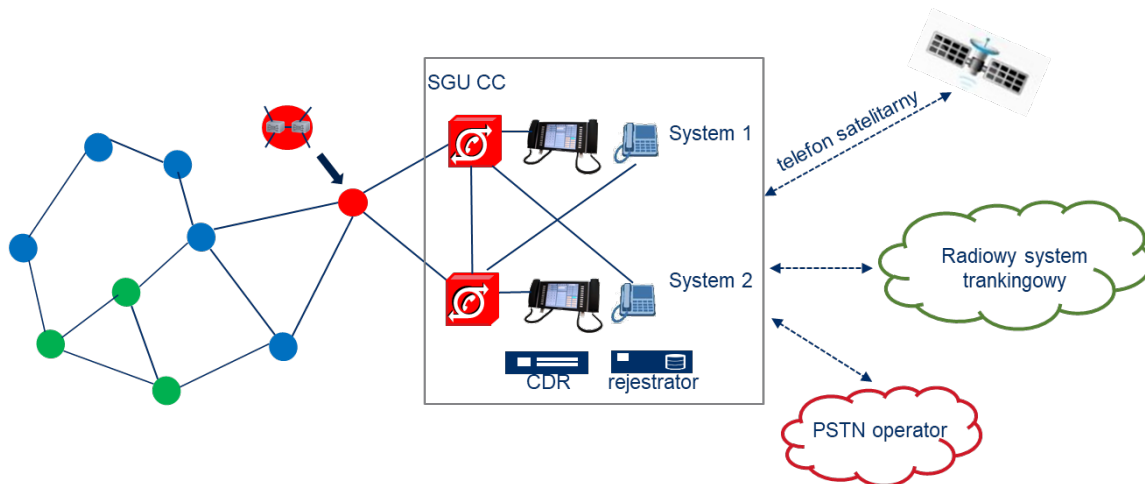
- co najmniej dwa łącza skrócone do systemów dyspozytorskich właściwego operatora systemu, przenoszące informację o numerze dzwoniącym (CLIP),
- łącze cyfrowe do sieci PSTN operatora publicznego,
- łącze do radiowego systemu trunkingowego, bądź terminal stacjonarny systemu trunkingowego*,
- terminal satelitarny niezależny od systemu komunikacji bądź łącze do telefonu satelitarnego,
- co najmniej jedna konsola dyspozytora (terminal podstawowy)**,
- co najmniej jeden telefon systemowy (terminal zapasowy)**,
- rejestrator rozmów,
- system archiwizujący logi CDR (biling).

*Uzależnione od dostępności systemu trunkingowego na danym obszarze.

****Ilość terminali uzależniona jest od liczby dyspozytorów na jednej zmianie.**

Zaleca się zapewnienie jednego kompletnego stanowiska dyspozytora jako stanowisko zapasowe.

Na rysunku 5 przedstawiono przykładową architekturę systemu łączności głosowej w centrum sterowania SGU



Rysunek 5 Przykładowa architektura systemu łączności głosowej w centrum sterowania SGU

8.2 System łączności głosowej oparty o technologię VoIP

W przypadku zastosowania rozwiązań opartych o VoIP należy stosować rozwiązanie gwarantujące wysoką dostępność usług. W zakresie istotnych elementów związanych z obsługą głosu, musi cechować się strukturą umożliwiającą redundancję usług. W przypadku wirtualizacji platformy systemowej dla serwerów usług głosowych należy stosować fizyczną separację sprzętową.

W systemach VoIP, ze względu na możliwy równoczesny transfer danych z wykorzystaniem tej samej sieci należy wdrożyć mechanizmy QoS gwarantujące wymagany poziom jakości komunikacji. W zakresie urządzeń transmisji danych (switche, routery) wykorzystywanych dla łączności głosowej w centrach dyspozytorskich zaleca się używanie urządzeń dedykowanych wyłącznie temu systemowi.

8.3 Usługi systemu łączności głosowej

System łączności głosowej na potrzeby centrów sterowania siecią OSP, OSD i SGU musi spełniać wymagania definiowane dla systemów klasy dyspozytorskiej.

Wymagana jest dostępność co najmniej następujących funkcjonalności:

- kolejkovanie rozmów oczekujących,
- graficzna prezentacja połączeń oczekujących w kolejce,
- możliwość bezpośredniego wyboru rozmowy z kolejki ,

- identyfikacja rozmowy przychodzącej na podstawie CLIP i powiązanie z nazwą zapisaną w książce telefonicznej systemu,
- programowalne pola bezpośredniego wyboru linii (numeru telefonicznego),
- włączenie się do trwającej rozmowy dla użytkowników z najwyższym priorytetem z rozłączeniem lub bez rozłączenia,
- rozłączenie trwającej rozmowy dla użytkowników z najwyższym priorytetem
- zwolnienie łącza dla połączenia priorytetowego,
- połączenia typu "gorąca linia",
- przełączanie rozmów przez abonenta lub przez operatora (transfer rozmów),
- połączenia konferencyjne, wymagana ilość abonentów mogących uczestniczyć w takim połączeniu musi wynosić co najmniej cztery, uczestnicy mogą być kombinacją abonentów wewnętrznych i zewnętrznych, liczba uczestników zewnętrznych co najmniej trzech,
- bezpośrednie wybieranie numeru abonenta wewnętrznego przez abonenta z innego węzła (DID),
- praca tranzytowa, automatyczne przełączanie ruchu przychodzącego z jednego węzła do innego węzła na podstawie informacji o numerze przenoszanej w sygnalizacji warstwy ISDN (called party numer) i SIP,
- możliwość modyfikacji numerów wchodzących do węzła i wychodzących z niego,
- automatyczne zestawienie połączenia wychodzącego do innego węzła w przypadku zajętości/awarii podstawowych dostępnych kanałów w danej lokalizacji,
- możliwość podtrzymania istniejącego (Hold) połączenia na czas przeprowadzenia rozmowy z innym abonentem oraz możliwość włączenia do rozmowy trzeciego abonenta,
- równomierne rozdzielanie ruchu na grupę łączy skrośnych,
- automatyczne szukanie wolnego abonenta w grupie oraz odbiór połączenia przez dowolnego abonenta z grupy,
- zestawianie połączeń zewnętrznych wg kryteriów definiowanych programowo,
- call forwarding (CFB, CFNR, CFU) – funkcja przeniesienia dzwonienia na inny numer abonenta w tym abonenta w sieci zdalnej,
- rozmowa oczekująca (CW) – funkcja umożliwiająca zasygnalizowanie drugiej rozmowy oczekującej podczas prowadzenia rozmowy z możliwością zawieszenia rozmowy aktywnej, przejście do połączenia oczekującego i powrót do pierwszej rozmowy.

8.4 Rejestracja rozmów

W skład systemów łączności w centrach zarządzania siecią muszą wchodzić rejestratory rozmów. Rejestrator musi pozwalać na rejestrację rozmów z wszystkich terminali głosowych za pomocą których, prowadzone są rozmowy związane z prowadzeniem ruchu elektroenergetycznego. Wymagane jest zapewnienie rejestracji rozmów przez cały czas dostępności systemu łączności głosowej.

Rejestrator rozmów telefonicznych musi rejestrować nagrania na dyskach twardych bądź pamięciach flash z możliwością tworzenia archiwalnych kopii na nośnikach zewnętrznych. Dla pamięci masowych rejestratora zaleca się stosowanie rozwiązań redundantnych opartych na technologii RAID. System obsługi nagrań powinien udostępniać interfejs graficzny umożliwiający ich przeglądanie i odsłuch na zdalnym stanowisku, a także umożliwiać zautomatyzowanie procesu archiwizacji nagrań.

Rejestrator rozmów musi umożliwiać analizę numerów rozmów przychodzących i wychodzących. Rejestrator rozmów musi umożliwiać bezkolizyjny w stosunku do zapisu odsłuch zapisanych nagrań.

System plików rejestratora musi zabezpieczać dane przed nieautoryzowanym dostępem i uniemożliwiać ich modyfikację bądź skasowanie.

8.5 Logi z systemu komunikacji głosowej - CDR

System łączności głosowej w centrach zarządzania siecią musi udostępniać rekordy taryfikacyjne (CDR). Dane te muszą być archiwizowane w formie elektronicznej i dostępne dla systemu taryfikacji lub innego systemu analitycznego.

Rekord CDR musi zawierać następujące dane:

- numer telefonu, z którego zainicjowano połączenie,
- numer telefonu, na który zestawiono połączenie,
- datę i czas rozpoczęcia rozmowy,
- okres w którym połączenie było aktywne,
- informacje o łączach (kanałach), przez które było zestawione połączenie.

8.6 Interoperacyjność

8.6.1 Porty komunikacyjne i protokoły

W celu zapewnienia interoperacyjności systemów komunikacji głosowej umożliwiającej integrację, wymagane jest wyposażenie systemu komunikacji głosowej co najmniej w następujące interfejsy:

- a) Integracja w oparciu o sieci TDM
 - Interfejsy elektryczne - E1 (2 Mbit/s) G.703, impedancja 120 Ohm/sym.

- protokoły komunikacyjne PISN lub ISDN - sygnalizacja zgodna z ECMA QSIG-BC lub ISDN DSS1,

b) Integracja w oparciu o sieci IP

- Interfejsy elektryczne – Fast Ethernet 100 Base-TX zgodnie z IEEE 802.3,
- Protokół komunikacyjny SIP zgodnym z standardem RFC 326,

Rozwiązaniem preferowanym dla połączenia systemów komunikacji głosowej dwóch podmiotów jest wykorzystanie interfejsu E1. Interfejs ten zapewnia stałą i wysoką jakość połączenia głosowego. Dostępne sygnalizacje dla tego typu interfejsu zapewniają wystarczającą ilość usług wymaganą dla systemów dyspozytorskich.

Rozwiązaniem dopuszczalnym, jest łączenie systemów komunikacji głosowej w oparciu o interfejs FE. Użycie tego typu interfejsu pomiędzy systemami wymaga wdrożenia mechanizmów bezpieczeństwa teleinformatycznego na brzegach sieci IP dwóch podmiotów co najmniej w oparciu o rozwiązania SBC (Session Border Controller).

8.6.2 Kodowanie i kompresja głosu

W przypadku realizacji połączenia systemów w oparciu o rozwiązania IP, system realizujący komunikację w punktach styku z sieciami OSP, OSD, SGU musi umożliwiać wybór sposobu kodowania i kompresji głosu z obsługą co najmniej następujących standardów:

- G.711
- G.729
- G.722

8.6.3 Separacja sieci VoIP

W celu zapewnienia bezpieczeństwa sieci VoIP zalecana jest separacja fizyczna sieci IP wykorzystywanej dla łączności głosowej w centrach dyspozytorskich od sieci IP wykorzystywanych do innych celów.

Na brzegach sieci niezaufanych w punkcie wymiany ruchu głosowego w oparciu o IP, należy stosować rozwiązania typu SBC. Podstawowym celem SBC jest zabezpieczanie sieci komunikacyjnej partnera przed możliwym wniknięciem niepożądanego ruchu IP, w szczególności zabezpieczenie pakietów sygnalizacji dla połączeń VoIP. Dodatkową funkcją jest możliwość transkodowania pakietów głosowych i sygnalizacji w celu zapewnienia i interoperacyjności systemów VoIP różnych producentów.

Wymagania wobec SBC:

- a) Brama SBC musi zapewniać możliwość obsługi połączeń głosowych w zakresie co najmniej:
 - routingu połączeń z uwzględnieniem priorytetów
 - dynamiczny Load Balancing,
 - Least Cost Routing,

- filtrowania oraz odrzucania połączeń,
 - definiowania białych i czarnych list typów wiadomości sygnalizacyjnych w tym SIP i możliwości filtrowania połączeń na podstawie tych list,
 - tworzenie dynamicznych czarnych list,
 - monitorowania i logowania zdarzeń,
 - limitowania obsługiwanych połączeń na bazie zdefiniowanej ilości połączeń, dostępnego pasma, poziomu zajętości CPU,
- b) Brama SBC musi obsługiwać funkcje współpracy między systemami (Interworking) w zakresie co najmniej:
- obsługi połączeń na bazie protokołów SIP oraz H.323 (SIP-SIP, SIP-H.323, H.323-H.323),
 - możliwości dopasowania (normalizacji) protokołów H.323 oraz SIP,
 - obsługi połączeń głosowych na bazie protokołów G.711, G.729, G.722, iLBC,
 - możliwości dopasowania kodeków (transcoding oraz transrating) dla protokołów G.711, G.729, G.722, iLBC ze wsparciem sprzętowym bramy SBC (np. przez wykorzystaniem procesorów sygnałowych DSP),
- c) Brama SBC musi obsługiwać transmisję faksów w zakresie co najmniej: T.38 fax relay oraz fax pass-through.
- d) Brama SBC musi obsługiwać sygnalizację DTMF w zakresie co najmniej: H.245 alphanumeric, H.245 signal, RFC 2833, SIP notify, Key Press Markup Language (KPML).
- e) Możliwość zabezpieczania sygnalizacji za pomocą standardowego protokołu TLS.
- f) Możliwość zabezpieczania mediów za pomocą standardowego protokołu SRTP (Secure Real-time Transport Protocol).
- g) Opcjonalnie możliwość zabezpieczania sygnalizacji i mediów przy pomocy stosu protokołów IPsec, przy czym powinna istnieć możliwość przesyłania sygnalizacji oddzielnymi VPN-ami od VPN-ów przeznaczonych dla mediów.
- h) Wsparcie dla CAC (Call Admission Control).
- i) Zarządzane poprzez konsolę, SSH oraz interfejs WWW (https).
- j) Wsparcie dla Syslog UDP i TCP.
- k) Wsparcie dla SNMPv3.

8.6.4 Plan numeracji i zestawianie połączeń

Plan numeracji systemów komunikacji głosowej wewnątrz sieci elektroenergetyki powinien być systemem zamkniętym z numeracją jawną dla wszystkich łączy abonenckich i skrośnych. W układzie docelowym w obrębie sieci jednego podmiotu należy dążyć do wykorzystania numeracji ze stałym wskaźnikiem – tj. wskaźnik międzycentralowy

identyfikujący węzeł lub strefę docelową powinien być taki sam bez względu na położenie abonenta inicjującego połączenie i drogę połączenia.

Plan numeracji powinien być oparty na następującym schemacie cyfrowym „SPQ-AB-MCDU”, gdzie:

- SPQ - prefix wyróżniający łącze lub grupę łączy danego węzła
- AB - wyróżnik strefy numeracyjnej węzła nadrzędnego
- M-CDU - 3 do 4 cyfry kodu abonenckiego

Rozmowy w obrębie jednego węzła powinny wymagać jedynie kodu "CDU", lub „MCDU”.

Powyższy plan numeracyjny dotyczy wyłącznie sieci telefonicznej elektroenergetyki.

Dla połączeń wychodzących z systemu łączności do PSTN należy, bazować na standardzie E.164 uwzględniając Tablice Zagospodarowania Numeracji publikowane przez Urząd Komunikacji Elektronicznej.

Należy brać pod uwagę możliwość występowania w obrębie jednej strefy numeracyjnej numerów o różnych długościach.

Wymagane jest aby system umożliwiał programową modyfikację prezentacji numeracji umożliwiającą właściwe realizowanie funkcji oddzwonienia bez konieczności ingerencji użytkownika w wybierany numer.

9. OBIEKTY W ŁAŃCUCHU KOMUNIKACJI GŁOSOWEJ OSP, OSD I SGU

Jedną z idei NCER jest stworzenie sieci telekomunikacyjnej umożliwiającej niezakłóconą komunikację głosową pomiędzy centrami sterowania sieci OSP, OSD i SGU oraz wyznaczonymi istotnymi obiektami z punktu widzenia odbudowy systemu, dostępnej w przypadku zakłóceń w dostawie energii elektrycznej czy występowania pojedynczych awarii systemu telekomunikacyjnego. System łączności głosowej ma być narzędziem wspierającym działania zmierzające do odbudowy systemu elektroenergetycznego, gdzie jego odpowiednia nadmiarowość ma ograniczyć ryzyko utraty komunikacji, co w oczywisty sposób może ograniczyć efektywność odbudowy systemu. Odpowiednio zaprojektowany i wdrożony system poprzez wspólne działania zaangażowanych stron ma bezpośrednio służyć temu celowi. Taka współpraca pozwoli obniżyć koszty wdrożenia jednostkowych systemów i ich eksploatacji np. poprzez możliwość wykorzystania wolnych zasobów jednego podmiotu na rzecz drugiego (np. linii światłowodowych, radiowego systemu trunkingowego, czy źródeł zasilania).

Rozwiązania techniczne systemów telekomunikacyjnych OSP, OSD i SGU muszą pozwalać na tranzyt ruchu głosowego jednego podmiotu poprzez systemy drugiego podmiotu, w

sytuacji braku dostępności podstawowych dróg komunikacji, przyczyniając się do zwiększenia odporności systemu na pojedyncze awarie.

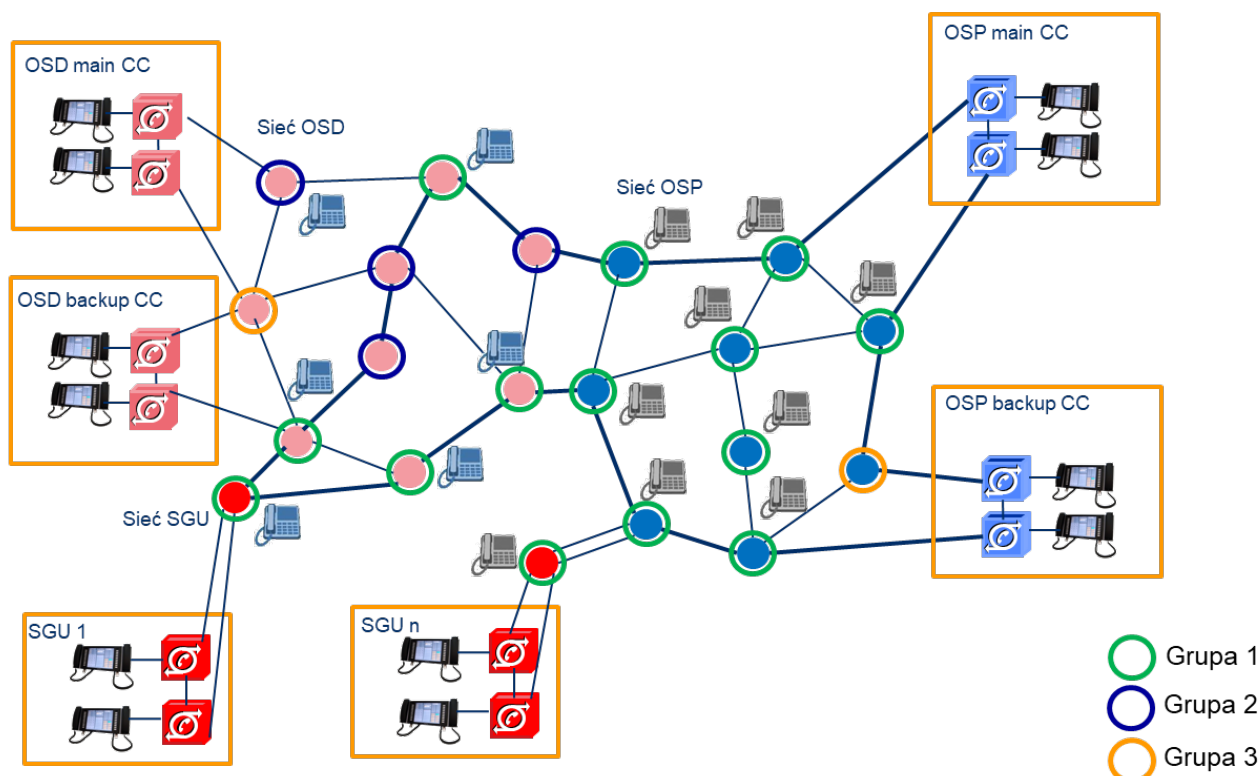
W celu ujednolicenia standardu wyposażenia telekomunikacyjnego obiektów istotnych z punktu widzenia NCER wprowadza się podział obiektów na trzy grupy wymienione w Tabeli nr 1 poniżej.

Lp.	Nazwa	Charakterystyka obiektu	Podstawowe wymagania wynikające z NCER z punktu widzenia łączności głosowej
1.	Grupa 1	Obiekty energetyczne wymienione w Planie Odbudowy systemu elektroenergetycznego	– co najmniej dwie niezależne linie (łącza) do węzłów dla komunikacji z wskazanym centrum sterowania siecią OSP/OSD/SGU – dostępny węzeł teletransmisji/transmisji danych – dostępny system łączności głosowej umożliwiający komunikację ze wskazanymi centrami sterowania siecią OSP/OSD/SGU, – dostępne nie mniej niż dwa terminale głosowe, – co najmniej 24 godzinne zasilanie rezerwowe dla węzła teletransmisji/transmisji danych i urządzeń łączności
2.	Grupa 2	Obiekty energetyczne nie wymienione w Planie Odbudowy systemu elektroenergetycznego biorące udział w transmisji sygnałów (w komunikacji) dla obiektów Grupy 1	– co najmniej dwie niezależne linie dla węzła teletransmisji/transmisji danych do innych węzłów – dostępny węzeł teletransmisji/transmisji danych – co najmniej 24 godzinne zasilanie rezerwowe węzła teletransmisji/transmisji danych.
3.	Grupa 3	Obiekty nieenergetyczne węzłowe zapewniające transmisję sygnału (komunikację) z obiektów Grupy 1 lub 2 lub obiekty nieenergetyczne w których ulokowano centra sterowania siecią	W obiektach węzłowych zapewniających transmisję sygnału do innych obiektów: – co najmniej dwie niezależne linie dla węzła teletransmisji/transmisji danych do innych węzłów – dostępny węzeł teletransmisji/transmisji danych – co najmniej 24 godzinne zasilanie rezerwowe węzła teletransmisji/transmisji danych. W obiektach w których ulokowano centra sterowania siecią: – co najmniej dwie niezależne linie (łącza) dla komunikacji z wskazanymi centrami sterowania siecią OSP/OSD/SGU – dostępny redundantny węzeł teletransmisji/transmisji danych – dyspozytorski system łączności głosowej o strukturze redundantnej umożliwiający komunikację z wskazanymi

			centrami sterowania siecią OSP/OSD/SGU, siecią PSTN, siecią SAT i radiowym systemem trunkingowym – co najmniej 24 godzinne zasilanie rezerwowe dla urządzeń łączności i urządzeń powiązanych.
--	--	--	--

Tabela 1 Klasyfikacja obiektów

Na rysunku nr 6 przedstawiono schematycznie połączone systemy łączności głosowej w podziale na grupy obiektów umożliwiające komunikację punkt-punkt pomiędzy centrami sterowania siecią poszczególnych podmiotów jak i z poszczególnych węzłów np. stacji elektroenergetycznych biorących udział w odbudowie. Przykładowa ścieżka komunikacji SGU –OSP.



Rysunek 6 Grupy obiektów w komunikacji OSP, OSD i SGU

10. EKSPLOATACJA SYSTEMU KOMUNIKACJI

10.1 Granice własności i odpowiedzialności

W celu określenia zasad odpowiedzialności za poszczególne elementy systemu na styku sieci różnych podmiotów oraz mając na uwadze jak najwyższy poziom dostępności usług związanych z komunikacją głosową należy w drodze odrębnych porozumień określić:

- granice odpowiedzialności majątkowo-eksploatacyjnej w zakresie infrastruktury telekomunikacyjnej,
- zasady i miejsca zgłaszania awarii oraz informowania o pracach planowych,
- zasady dostępu do obiektów w których ulokowano elementy sieci telekomunikacyjnej,

10.2 Części zapasowe i personel serwisowy

W przypadku uszkodzenia sprzętu składającego się na elementy systemu komunikacji lub systemu zasilania skutkującego ryzykiem pogorszenia parametrów wymaganych w NCER odpowiedzialna strona musi wymienić wadliwy sprzęt w możliwie jak najkrótszym czasie.

Jeśli koncepcja redundancji została poprawnie zaimplementowana przypadek awarii pojedynczego elementu, nie wpłynie na funkcjonalność systemów komunikacyjnych. W takim przypadku zostaje ograniczona jedynie redundancja.

W celu utrzymania oczekiwanej dostępności usług i wymaganej nadmiarowości, należy zapewnić utrzymanie i konserwację systemu. W tym celu, należy zapewnić odpowiedni i w wystarczającej ilości sprzęt zapasowy, oraz personel obsługi technicznej (zakontraktowany lub w ramach personelu jednostki), zdolny przeprowadzić diagnostykę uszkodzenia i wymianę wadliwych elementów.

Sprzęt zapasowy należy zapewnić w miejscu instalacji systemu lub w miejscach wystarczająco blisko, aby zagwarantować dostawę do każdej lokalizacji biorącej w procesie komunikacji.

10.3 Okresowe testy systemu

Zgodnie z wymaganiem art. 48 NCER, OSP, OSD i SGU zobowiązane są do przeprowadzanie okresowych testów systemów komunikacji głosowej.

W odniesieniu do komunikacji testy należy wykonywać nie rzadziej niż raz na 1 rok co najmniej w zakresie:

- dwukierunkowy test połączenia end to end,
- test poprawności identyfikacji linii telefonicznej (CLIP)
- test funkcji priorytetyzacji wybranych linii
- test redundancji potwierdzający odporność systemu komunikacji.

Testy te muszą być przeprowadzone przez wszystkie strony, których systemy zostały połączone. Testy muszą potwierdzić funkcjonalność i niezawodność zainstalowanego sprzętu w szczególności w zakresie redundancji.

W odniesieniu do zasilania systemu łączności testy należy wykonywać nie rzadziej niż raz na 5 lat w odniesieniu do wszystkich elementów biorących udział w zapewnieniu komunikacji. Testy muszą potwierdzić funkcjonalność i niezawodność systemu zasilania, w przypadku zaników i całkowitej przerwy zasilania podstawowego przez okres nie krótszy niż 24 godziny. OSP ustali w porozumieniu z OSD i SGU szczegółowe scenariusze testów oraz harmonogram testów.