

Metodyka oceny instalacji okablowania strukturalnego

1. Informacje ogólne

Celem opracowanej metodyki oceny instalacji okablowania strukturalnego (IOS) jest uzyskanie jednoznacznej informacji na temat aktualnych parametrów technicznych wykorzystywanej instalacji, bezpieczeństwa pracy oraz kierunków rozbudowy pod kątem potrzeb właściciela, obowiązujących norm i standardów (Załącznik 1.) [1], [6], [7],[8].

Metodyka oceny wymaga sprecyzowania warunków referencyjnych. Przyjęto, że warunki te są uzależnione od potrzeb użytkowników, obowiązujących norm technicznych i stosowanych standardów. Właściciel instalacji okablowania może sam zdefiniować warunki referencyjne, ewentualnie przyjąć stosowany na rynku standard np. standard rozwiązań technicznych, organizacyjnych inteligentnego budynku jako poziom odniesienia.

Metodyka oceny ma umożliwić właścicielowi instalacji podjęcie prawidłowej decyzji w zakresie oceny stanu infrastruktury i wskazać zakres i skalę modernizacji, a przedsiębiorcy umożliwi ocenę skali przedsięwzięcia w zakresie nakładu czasu pracy i wymaganych materiałów. W przypadku outsourcingu pozwoli przedsiębiorcy na rozpoznanie przedmiotu usługi (instalacji okablowania) i umożliwi wycenę tej usługi.

Pomocnym narzędziem jest załączony arkusz kalkulacyjny (Załącznik 3.).

Przedstawiona metodyka oceny instalacji okablowania strukturalnego składa się z następujących bloków tematycznych:

- informacje ogólne
- kategorie kryteriów oceny
- zestaw zagadnień
- kryterium oceny (zdefiniowane relacje na potrzeby oceny)
 - warunki referencyjne
 - ocena i wnioski
- załączniki (normy, standardy, arkusz kalkulacyjny)
- literatura

Instalacja okablowania strukturalnego (IOS) jest to zespół produktów do uniwersalnych systemów transmisji sygnałów niskoprądowych przenoszących: głos, dane, obraz, sygnały sterujące [1].

IOS obejmuje wyłącznie **pasywną infrastrukturę** teleinformatyczną budynków inteligentnych, przedsiębiorstw, fabryk, instytucji, tj. kable, przyłącza, gniazda, wtyki, adaptory, krosownice, szafy teleinformatyczne, korytka kablowe. Istnieje możliwość rozbudowy sieci i łatwego przeprowadzania zmian w instalacji okablowania [1], [3], [4], [5].

Generalnie można przyjąć, że instalacja okablowania strukturalnego z punktu widzenia organizacyjnego, technicznego czy ekonomicznego winna mieć wymiar [1]:

- **Przyszłościowy**, tj. pozwalać na wdrażanie nowych technologii teleinformatycznych oraz na rozbudowę okablowania i usług.
- **Elastyczny**, tj. umożliwiać udostępnienie wszelkich rodzajów aplikacji komunikacyjnych przez jedną sieć dystrybucyjną, czyli przy użyciu tego samego okablowania, pozwalać na przesunięcie dowolnego stanowiska pracy do wybranego miejsca w budynku i zapewnić jego podłączenie do każdego systemu teleinformatycznego.
- **Otwarty**, tj. być nośnikiem wszystkich typów standardowych aplikacji głosu, danych i obrazu według różnych obowiązujących norm (IEEE, ITU-T, ANSI, ISO) [1], [4].

Na potrzeby opracowania, sprecyzowano poniżej przytoczone pojęcia [1], [3], [4], [5].

Przez implementację standardu instalacji należy rozumieć rozwiązanie zrealizowane na bazie obowiązujących norm, dostępne na rynku i posiadające homologację.

Zespolony Punkt Komputerowy należy rozumieć jako zestaw 2xRJ45/1xRJ45 i dwa gniazda sieci elektroenergetycznej 230 V zabezpieczone wkładką.

Użytkownik – osoba, której administrator nadaje uprawnienia do korzystania z zasobów instalacji (np. jako użytkownik sieci komputerowej). Przyjęto, że w pomieszczeniach stałego pobytu pracowników na każde 10m² winien przypadać jeden ZPK.

Pierwsza strefa okablowania strukturalnego obejmuje okablowanie poziome, tj. połączenia kablowe poprowadzone na kondygnacji (prowadzone kablami miedzianymi lub światłowodowymi).

Druga strefa obejmuje okablowanie pionowe – połączenia pomiędzy kondygnacjami w budynku (łącznie pośrednie punkty dystrybucyjne z głównym punktem dystrybucyjnym budynku). Prowadzenie instalacji kablami miedzianymi lub światłowodowymi.

Trzecia strefa obejmuje okablowanie łączące główny punkt dystrybucyjny budynku z centralnym punktem dystrybucyjnym. Połączenia kablami miedzianymi lub światłowodami.

O możliwości zastosowania kabli w dużej mierze decyduje jego powłoka. Poniżej podano krótką charakterystykę stosowanych powłok [1].

PVC (PCV) – polichlorek winylu, tworzywo ograniczające podczas palenia się widoczność do 10% i wydzielające trujące gazy.

LSOH – Low Smoke Zero Halogen – tworzywo zapewniające 90% widoczność podczas pożaru (małe wydzielanie dymu), trudnopalne, podczas pożaru nie wydziela trujących halogenków.

LSFROH – Low Smoke Fire-Resistant Zero Halogen – tworzywo samogasnące (po zniknięciu źródła ognia przewód przestaje się palić), zapewniające 90% widoczność podczas pożaru, nie wydziela trujących halogenków.

Polietylen – tworzywo giętkie, termoplastyczne, o wystarczająco małej przenikalności dla cząsteczek wody, palne i wydzielające toksyczne gazy podczas spalania, nadaje się na powłoki kabli zewnętrznych.

Należy stosować wewnątrz budynku powłoki nie wydzielające toksycznych gazów i zapewniające dobrą widoczność podczas pożaru.

2. Kategorie kryteriów oceny

Opracowanie metodyki oceny instalacji okablowania strukturalnego winno opierać się na określonym algorytmie (sposobie) pozyskiwania informacji na temat przedmiotu oceny oraz na określonych kategoriach kryteriów oceny. Przykładowe kategorie kryteriów oceny [1], [2], [5]:

- bezpieczeństwo (w tym bezpieczeństwo elektroenergetyczne)
- normy, standardy i wartości parametrów technicznych
- ekonomiczne
- organizacyjne
- instalatorskie
- dot. gwarancji
- dodatkowe

Algorytm pozyskiwania informacji jest ściśle związany ze sposobem zarządzania instalacją. Prawidłowe zarządzanie pozwala stworzyć mechanizm cyklicznego pozyskiwania informacji, przetworzenia, dokonania analizy i podejmowania decyzji.

Generalnie można przyjąć, że podstawowymi źródłami informacji jest dokumentacja techniczna instalacji, cykliczne przeglądy i audyty [1], [5].

Bezpieczeństwo eksploatacji pracy instalacji okablowania jest bezpieczeństwem w zakresie kontroli bezpośredniego dostępu do infrastruktury, a także związane jest z zainstalowanym systemem przeciwpożarowym i klimatyzacją na terenie serwerowni. W obszarze prawidłowo rozumianej pracy instalacji winno być widziane także bezpieczeństwo dotyczące gwarantowanego zasilania urządzeń zasilających, aktywnych dołączanych do instalacji (Załącznik 2.).

Kryterium w zakresie wymaganych norm, standardów i wartości parametrów technicznych winno precyzować jakimi wartościami parametrów technicznych winna charakteryzować się wykonana instalacja i określać procedury implementacji stosowanych standardów do zadanych potrzeb. Ważną informacją w kontekście tych działań jest określenie zakresu planowanych usług które mogą być realizowane na bazie instalacji okablowania strukturalnego [1], [4], [5], [6].

Uwidocznienie kategorii ekonomicznej jest w kontekście ewentualnych prac modernizacyjnych instalacji na bazie stosowanych i dostępnych na rynku standardów [1], [4].

Efekt prac instalatorskich winien umożliwić użytkownikowi, ekipom serwisowym dostęp do elementów instalacji okablowania, czytelność połączeń i estetykę wykonania. Wszelkie prace winny być wykonane zgodnie z dokumentacją i sztuką inżynierską [4].

Warunki gwarancji wymagają precyzyjnego zapisu. Winny określać okres gwarancji, zakres gwarancji, a także mechanizm usunięcia zgłoszonej awarii (np. czas reakcji na zgłoszenie, czas usunięcia awarii, itp.) [2].

Kryterium dodatkowe w zakresie oceny to min. zagadnienia dotyczące szkolenia administratorów zarządzających infrastrukturą okablowania strukturalnego, wykorzystanie infrastruktury na potrzeby sieci komputerowych, systemu dozoru, Ppoż., itp. [1], [4].

Na tej podstawie opracowane wnioski winny dać jednoznaczną odpowiedź o aktualnym stanie technicznym, sposobie zarządzania, warunkach bezpieczeństwa oraz o kierunkach i skali modernizacji instalacji w odniesieniu do obowiązujących norm i planowanych potrzeb użytkownika okablowania strukturalnego. Na potrzeby opracowania przyjęto, że docelowy standard instalacji okablowania budynku użyteczności publicznej winien spełniać potrzeby inteligentnego budynku. Spełnienie tych wymagań tworzy warunki referencyjne w zakresie okablowania strukturalnego w stosunku do których będzie prowadzona ocena analizowanej instalacji.

3.Zestaw zagadnień

Poniżej zaproponowano przykładowy zestaw zagadnień (punkt I.), które tworzą opis instalacji. Zagadnienia te winny być przeanalizowane w celu uzyskania niezbędnych informacji na potrzeby oceny instalacji okablowania strukturalnego (punkt II.). Zestaw zagadnień stanowi podstawową informację dla potencjalnych wykonawców prac modernizacyjnych (np. dla niewielkich firm - MŚP) na temat w/w instalacji. W praktyce może być także wykorzystany na potrzeby inwentaryzacji (arkusz spisowy) lub arkusza kalkulacyjnego (w połączeniu z punktem II).

W nawiasach podano wartości punktacji - w przypadku nie spełnienia wymagań zawartych w zagadnieniu - wartość zero i przy jego spełnieniu – wartość jeden lub większą. Wartości te są wykorzystane w arkuszu kalkulacyjnym przygotowanym dla potrzeb tej metody oceny – Załącznik 3. Maksymalne wartości (dla danego zagadnienia) odnoszą się do warunków referencyjnych instalacji okablowania.

W punkcie II. podano metodę oceny tak uzyskanej informacji. Odniesienie uzyskanej informacji do parametrów okablowania strukturalnego inteligentnego budynku (warunki

referencyjne – punkt II.1.) pozwoli ocenić wstępnie zakres prac i ilość potrzebnych materiałów podczas modernizacji, czy rewitalizacji budynku użyteczności publicznej.

Podział na zagadnienia konieczne, które winny być spełnione i pozostałe stwarza większą przejrzystość analizy i wskazuje priorytety ewentualnych zmian. Zakres zestawu zagadnień koniecznych i pozostałych jest otwarty co daje możliwość rozbudowy opisu infrastruktury pod kątem indywidualnych potrzeb w ramach metodyki oceny instalacji.

Przy każdym analizowanym zagadnieniu jest miejsce na uwagi w celu wyjaśnienia przyjętego poziomu oceny, ewentualnie dodatkowe informacje. Mając na uwadze rosnące potrzeby użytkowników instalacji, racjonalnym posunięciem jest (tak ze względów technicznych jak i ekonomicznych) zastosowanie do budowy instalacji kabli najwyższej (dostępnej na rynku) kategorii. W uwagach należy podać typ medium (skrętka, światłowód), charakterystykę częstotliwościową, określić ochronę przed zakłóceniami. Wartość punktacji odpowiada danej kategorii.

W zestawie zagadnień uwzględniono także bezpieczeństwo elektroenergetyczne środowiska pracy IOS [9], [10], [11] – Załącznik 2.

Informacje techniczne, w tym kategorie/klasę, parametry techniczne kabli miedzianych i kabli światłowodowych dostępne są w arkuszu kalkulacyjnym.

Wyznaczenie w ramach oceny wartości sumarycznych punktacji nie jest trudne, w praktyce proponuje się wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego (Załącznik 3.).

W Załączniku 4. podano mechanizm według którego opracowano algorytm oceny IOS.

3.1. Przykładowy zestaw zagadnień

Celem przedstawionego zestawu zagadnień jest uzyskanie niezbędnej informacji na temat analizowanej IOS [1], [3]. Pozyskana informacja jest podstawą do dokonania oceny instalacji. W nawiasach podano wartości punktacji – 1 lub większa jeżeli odpowiedź jest pozytywna, 0 – jeżeli negatywna.

I.1. Zaimplementowany standard instalacji okablowania strukturalnego (0/1)

I.2. Dokumentacja okablowania strukturalnego, czytelny opis każdego elementu okablowania (0/1)

I.3. Zarządzanie infrastrukturą okablowania strukturalnego (0/1)

I.4. Zasilanie serwerowni z sieci elektroenergetycznej z jednej podstacji/ z dwóch podstacji (1/2)

 I.4a. Stosowanie agregatu prądotwórczego (0/1)

 I.4b. Urządzenia podtrzymujące zasilanie UPS (0/1)

I.5. Wydzielone obwody elektryczne zasilające grupy ZPK (0/1)

I.6. Moc elektryczna (W) w odniesieniu do pojedynczego punktu ZPK (2xRJ45) (≥ 1000 W \rightarrow 1; < 1000 W \rightarrow 0)

I.7. Zabezpieczenie gniazd sieci 230 V (w ramach ZPK) przed włączeniem urządzeń niepożądanych (0/1)

I.8. Wyłącznik awaryjny zasilania sieci elektroenergetycznej i zasilania gwarantowanego (0/1)

I.9. Zabezpieczenia przepięciowe od przyczyn zewnętrznych i wewnętrznych (serwerownia) (0/1)

I.10. Systemy chłodzenia i wentylacji w serwerowni (0/1)

I.11. Właściwości powłok kablowych - nie wydzielające toksycznych gazów, dobra widoczność podczas pożaru (0/1)

I.12. System Ppoż. w serwerowni (0/1)

I.13. Zabezpieczenie przed dostępem bezpośrednim do infrastruktury okablowania osób nieupoważnionych (0/1)

I.14. Test okablowania strukturalnego (odpowiednio 3/2/1/0)

I.14a. Pomiary certyfikacyjne

I.14b. Pomiary kwalifikacyjne

I.14.c. Pomiary weryfikacyjne

I.14d. Brak

I.15. Wykonane przeglądy instalacji, pomiary parametrów dynamicznych okablowania (okres - dłuższy niż 5 lat lub krótszy niż 5 lat)

(>5 → 0; <=5 → 1)

I.16. Kategorie/klasa mediów okablowania strukturalnego (wartość punktacji → kat. kabla)

I.16.a. I strefa, charakterystyka częstotliwościowa kabla. Typ medium (od 3 do 7)

I.16.b. II strefa charakterystyka częstotliwościowa kabla . Typ medium (od 3 do 7)

I.16.c. III strefa charakterystyka częstotliwościowa kabla. Typ medium (od 3 do 7)

I.17. Całkowita liczba zespolonych punktów komputerowych (ZPK) w budynku / liczby użytkowników (= <100% → 0; >100% → 1)

I.17a. Liczba w salach audytoryjnych (1szt/salę) (0/1)

I.17b. Liczba w laboratoriach (1szt/laboratorium) (0/1)

I.17c. Liczba w pokojach pracowników (2xRJ45/10m²) (0/1)

I.17d. Liczba w innych pomieszczeniach (w tym na korytarzach) (0/1)

I.18. Kondygnacyjny punkt dystrybucyjny (jeden na każde 1000 m² kondygnacji) - liczba możliwych przyłączy/liczba ZPK na danej kondygnacji (= <100% → 0; >100% → 1)

I.19. Możliwość zmiany wydajności kabla jedynie przez zmianę wkładek końcowych (RJ45 ze złączem krawędziowym 2GHz) (0/1)

I.19a. Jeżeli wykorzystano taką możliwość (→ 1 - oznacza przyjęcie wartości jeden)

I.20. Możliwość rozbudowy ilości gniazd bez zmian okablowania np. z 1xRJ45 na 2xRJ45 (0/1)

I.20a. Jeżeli już w pełni wykorzystano taką możliwość rozbudowy (→ 1)

I.21. Ekrany elektromagnetyczne w serwerowni, w innych pomieszczeniach (0/1)

I.22. Podłoga techniczna w serwerowni (0/1)

I.23. Zasięg sieci bezprzewodowej (% pow. budynku) (0/1) (< 100% →0; 100% →1)

I.24. Wykorzystanie instalacji okablowania strukturalnego do łączności telekomunikacyjnej (0/1)

I.25. Wykorzystanie instalacji okablowania strukturalnego na potrzeby teletransmisji (0/1)

I.26. Wykorzystanie instalacji okablowania strukturalnego potrzeby systemu telewizji dozorowej(0/1)

I.27. Wykorzystanie instalacji okablowania strukturalnego na potrzeby systemu Ppoż (0/1)

I.28. Liczba gniazd telekomunikacyjnych na bazie okablowania strukturalnego / do wszystkich gniazd telekomunikacyjnych) (0/1) (<100%→0; 100%→1)

I.29. Okres gwarancji wykonanego okablowania (10/15/20/25/100 lat) (>=10 →1; < 10 → 0)

I.30. Zakres gwarancji w odniesieniu do:

I.30a. Przewody, osprzęt - tworzący infrastrukturę okablowania (0/1)

I.30b. Parametrów łącza/kanału (zgodnie z odpowiednią normą)
dla danej klasy okablowania (0/1)

I.30c. Aplikacji – pracę w tym systemie okablowania dowolnych aplikacji (też w przyszłości zaprojektowanych) (0/1)

4. Kryteria oceny. Wnioski

Zaproponowana metoda oceny przyjmuje parametry okablowania strukturalnego budynku inteligentnego za parametry referencyjne i przypisuje im maksymalną wartość przyjętej punktacji oraz pozwala na wykonanie analizy porównawczej w stosunku do instalacji budynku analizowanego.

II.1. Przykładowe warunki referencyjne (i wartość poszczególnych punktacji) odpowiadają parametrom okablowania strukturalnego zrealizowanego na potrzeby budynku inteligentnego.

II.1.a. Określono zagadnienia konieczne i odpowiadającą im wartość punktacji. Przyjęto maksymalną wartość punktacji (warunki referencyjne) przy analizie danego zagadnienia:

-Zaimplementowany standard instalacji okablowania strukturalnego (I.1.).....	1
- Zarządzanie infrastrukturą okablowania strukturalnego, stan dokumentacji (I.2., I.3.)	2
- Bezpieczeństwo elektroenergetyczne pracy instalacji okablowania strukturalnego (I.4. do I.9.).....	9
- System chłodzenia i wentylacji serwerowni (I.10.).....	1
- Właściwości powłok kablowych (I.11.).....	1
- System Ppoż serwerowni (I.12.).....	1
- Zabezpieczenie przed dostępem do infrastruktury okablowania osób nieupoważnionych (I.13.).....	1
- Certyfikat wykonanego okablowania (I.14.).....	3

- Przeglądy i pomiary parametrów dynamicznych sieci nie rzadziej niż co 5 lat (I.15).....1
- Kategorie okablowania strukturalnego (I.16).....21
- Gwarancja (I.29., I.30.).....4

II.1b. Wartość punktacji dla w/w zagadnień koniecznych wynosi 45

II. 1c. Wartość punktacji dla pozostałych zagadnień podanych w punkcie I. wynosi 19

II.1d. Łączna wartość punktacji dla warunków referencyjnych 64

II.2. Ocena instalacji okablowania strukturalnego analizowanego budynku

II. 2a. Wartość punktacji dla zagadnień koniecznych

II. 2b. Wartość punktacji dla pozostałych zagadnień.....

II.2c. Łączna wartość punktacji (budynek oceniany).....

II.3. Analiza parametrów okablowania strukturalnego ocenianego budynku w odniesieniu do warunków referencyjnych

II.3a. Parametry okablowania strukturalnego są zgodne z wymaganiami stawianymi tego typu instalacji w budynku inteligentnym. Łączna wartość punktacji z dokonanej oceny jest zgodna z łączną wartością dla warunków referencyjnych (II.2c. i II.1d.)

II.3b. Parametry okablowania strukturalnego nie spełniają wymagań budynku inteligentnego

II.3.c. Różnica w odniesieniu do warunków referencyjnych(II.1d. i II.2c.)
wynosi.....

II.3.d. Różnica w odniesieniu do warunków referencyjnych koniecznych (II.1b. i II.2a.)
wynosi.....

II.3.e. Różnica w odniesieniu do pozostałych warunków referencyjnych (II.1c. i II.2b.)
wynosi.....

II.4. Analiza oceny wyników okablowania strukturalnego.

Uzyskana ocena winna być podstawą modernizacji istniejącego okablowania strukturalnego w kontekście wymagań budynku inteligentnego, potrzeb użytkownika i obowiązujących norm. Pomocne jest korzystanie z arkusza kalkulacyjnego (Załącznik 3.).

Dokonana ocena pozwala na sprecyzowanie:

- Czy wymagana jest modernizacja instalacji.

- Jeżeli wymagana jest modernizacja to w odniesieniu do całej instalacji czy do pewnej jej części. Czy dotyczy to warunków (zagadnień) koniecznych i pozostałych, czy tylko jednego z tych warunków.
- Jeżeli wymagana jest pełna modernizacja instalacji, to parametry zmodernizowanej instalacji winny spełniać wymogi odpowiadające parametrom referencyjnym – odpowiada to w podanej ocenie maksymalnej wartości punktacji.
Jeżeli w uwagach podane zostaną informacje dotyczące konkretnych potrzeb inwestora np. liczby punktów ZPK, podstawowych wymiarów budynku, itp. pozwoli to na wykonanie wstępnego szacunku zakresu prac i materiałów.
- Jeżeli modernizacja ma dotyczyć pewnego fragmentu sieci, to dokonana ocena pozwala określić czego ma dotyczyć - czy np. strony funkcjonalnej, organizacyjnej, bezpieczeństwa, bezpieczeństwa elektroenergetycznego czy parametrów technicznych.
Jeżeli w uwagach będą podane pewne dane szczegółowe to tak jak powyżej podano, jest możliwość wykonania wstępnego szacunku zakresu prac i ilości materiałów.

Metoda oceny instalacji okablowania strukturalnego jest metodą otwartą, zakres zagadnień koniecznych jak i pozostałych jest otwarty i może być modyfikowany pod kątem indywidualnych potrzeb.

Ponadto w zależności od potrzeb właściciela instalacji okablowania, poziom warunków referencyjnych może być indywidualnie określony i nie musi być to poziom odpowiadający parametrom budynku inteligentnego.

Na rynku jest wiele rozwiązań technicznych IOS zgodnych z obowiązującymi normami [1], [4], [5]. W konkretnym przypadku konieczna jest implementacja do wymagań inwestora.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1.

Normy i standardy

09.2013		Okablowanie strukturalne		[6]
Normy	Opis	Zmiany	Uwagi	
PN-EN50173-1:2011, ISO/IEC 11801:2002/Am2:2011	Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne (w tym kategorie/klasy okablowania)	PN-EN 50173-1:2013	Zastąpienie normy z 2011 r. (04.2013)	
PN-EN 50173-2:2008/A1:2011	Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe			
PN-EN 50174-1:2010/A1:2011	Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja,			

	zapewnienie jakości i eksploatacja okablowania		
PN-EN 50174-2:2010/A1:2013	Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków		
PN-EN 50174-3:2005	Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków		
PN-EN 50310:2002	Technika informatyczna – stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym		
PN-EN 50346:2004/A2:2010	Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania		
PN-EN 61935-1:2010	Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych-Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodnie z serią norm EN 50173		
IEC 61935-1/Ed.3	Parametry analizatora do badań zainstalowanego okablowania strukturalnego		
PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010	Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego		
PN-EN 50288-4-1:2005	Dotyczy wydajności przewodów ekranowanych (do 600MHz)		
IEC 60332-1-2 IEC 60332-3-24 IEC 60332-3-22 IEC 60754-1 IEC 60754-2 IEC 61034-2	Dotyczy palności powłoki kabla		
PN-EN 50173-1:2013	Dotyczy specyficznych warunków środowiska biurowego		

09.2013		Specyfikacje lokalnych sieci komputerowych	[12]
Normy	Opis	Zmiany	Uwagi
IEEE 802.3	10Mb Ethernet		
IEEE 802.2u	100Mb Ethernet		
IEEE 802.3x	Full Duplex Ethernet		
IEEE 802.3ab	1000Mb Ethernet		
IEEE 802.3af	PoE		
IEEE 802.3z	1 Gb Ethernet		
IEEE 802.5	Token Ring		
IEEE 802.11	Wireless LAN (Wi-Fi)		
IEEE 802.1Q	Sieci wirtualne LAN (VLAN)		
IEEE 802.12	100VG-AnyLAN		
IEEE 802.14	Cable Modem		

Załącznik 2.

Bezpieczeństwo pracy sieci zasilającej w systemie okablowania strukturalnego

Bezpieczeństwo pracy sieci elektroenergetycznej jest definiowane [8] jako nieprzerwana praca sieci elektroenergetycznej przy spełnieniu wymagań w zakresie parametrów jakościowych energii elektrycznej i standardów jakościowych obsługi odbiorców [10]. Bezpieczeństwo pracy sieci (dostaw energii elektrycznej) można też rozpatrywać z punktu widzenia indywidualnego odbiorcy, a także poszczególnych grup odbiorników. Poziom bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej do odbiorników końcowych zależy od stanu i struktury instalacji elektrycznej. W celu utrzymania wysokiego poziomu bezpieczeństwa instalacja elektryczna powinna być właściwie zbudowana i eksploatowana, a to wszystko w oparciu o zasady ze sfery racjonalnego użytkowania energii. Na obecnym poziomie rozwoju cywilizacji, sieć teleinformatyczna w budynkach użyteczności publicznej staje się rdzeniem ich funkcjonalności. Stawia to ogromne wyzwanie i odpowiedzialność przed systemem okablowania strukturalnego budynku, a zwłaszcza instalacją odpowiedzialną za jego zasilanie. Podstawowym zadaniem stawianym przed systemem okablowania strukturalnego budynku jest umożliwienie niezawodnej transmisji danych (sieci komputerowe, telefoniczne, alarmowe).

Instalacja elektryczna na potrzeby systemu okablowania strukturalnego

Ze względu na konieczność odseparowania instalacji teleinformatycznej od innych odbiorników, mogących powodować zakłócenia oraz ryzyko wyłączeń awaryjnych, powinna być utworzona w budynku oddzielna, dedykowana sieć elektroenergetyczna. Sieć taka powinna zasilać jedynie urządzenia związane z obsługą systemów transmisji danych i ewentualnie urządzenia pomocnicze (np. oświetlenie awaryjne w serwerowni). Topologia instalacji elektrycznej powinna pokrywać się ze strukturą sieci teleinformatycznej. Integracja następuje zazwyczaj w listwach ze sztucznego tworzywa lub kanałach kablowych, przy czym oba typy okablowania powinny być odseparowane od siebie (niekorzystne oddziaływanie elektromagnetyczne na kable teleinformatyczne) [9]. Realizowane jest to poprzez osobne umieszczanie w oddalonych od siebie przegrodach tej samej listwy kabli

poszczególnych typów sieci (komputerowej, telefonicznej, zasilania i innych) lub prowadzenie instalacji w oddzielnych listwach, oddalonych od siebie o 20cm. Kable zasilające obwody wspomnianych odbiorników powinny obejmować jedną kondygnację (od rozdzielnic piętrowej do punktu odbioru – okablowanie poziome) i mieć żyły miedziane o przekroju co najmniej 2,5 mm².

W wielokondygnacyjnych budynkach użyteczności publicznej, wydzielenie (dedykowanej) instalacji zasilającej sieci teleinformatycznej od pozostałych odbiorników energii elektrycznej powinno następować już w rozdzielnicach głównych. Instalacja elektryczna w budynku ma zazwyczaj strukturę drzewiastą. Od rozdzielnic głównych odchodzą wewnętrzne linie zasilające (wlz) do rozdzielnic kondygnacyjnych. W przypadku bardziej rozbudowanych systemów teleinformatycznych budynku warto rozważyć zastosowanie w rozdzielnicach głównych oddzielnej tablicy dla dedykowanej instalacji elektrycznej. Tablica główna w rozdzielnicach głównych powinna posiadać rozłącznik główny na kablu ją zasilającym, ochronnik przeciwprzepięciowy, urządzenia zabezpieczające (wyłączniki) przed zwarciem i przeciążeniem kable zasilające tablice piętrowe. Z kolei tablice piętrowe (kondygnacyjne) powinny posiadać wyłącznik główny (na kablu zasilającym rozdzielnicę), ochronnik przeciwprzepięciowy, wyłączniki instalacyjne nadprądowe oraz różnicowoprądowe na kablach odchodzących do odbiorników w sieci teleinformatycznej.

Dla sieci komputerowych składających się z więcej niż kilkunastu stacji roboczych należy zaprojektować jej zasilanie wykorzystujące wszystkie 3 fazy w sposób symetryczny. Dobierając przekroje przewodów należy mieć na uwadze możliwość wystąpienia w przewodzie neutralnym prądu przekraczającego wartości prądów fazowych (zamykanie się 3-ciej harmonicznej). Spadek napięcia pomiędzy najbardziej oddalonym punktem odbioru (gniazdem) a tablicą kondygnacyjną nie powinien przekraczać 3%, tyle samo maksymalnie może wynosić też spadek napięcia na odcinku tablica główna – dowolna tablica kondygnacyjna.

Układy zasilania gwarantowanego

Systemy przetwarzania i transmisji danych w budynku należą do odbiorów z I-szej kategorii zasilania. Przerwa w zasilaniu dłuższa niż 20ms lub obniżenie się napięcia poniżej określonego poziomu może być bardzo niebezpieczne dla pracy sieci komputerowej. Oznacza to że zasilanie tych odbiorników powinno odbywać się w sposób bezprzerwowy. W celu podniesienia dostępności (niezawodności) zasilania sieci teleinformatycznej należy utworzyć układ gwarantowanego zasilania. Jego struktura zależy od wielkości sieci, pełnionych funkcji i związanego z tym wymaganego poziomu bezpieczeństwa. Wykorzystywana jest tu zasada redundancji. Do środków realizacji zadania podwyższenia niezawodności zasilania można zaliczyć:

- zasilacze UPS, dodatkowe moduły prostownikowe, baterie akumulatorowe;
- agregaty prądotwórcze;
- zasilanie z dwóch (lub więcej) niezależnych źródeł (linii SN lub nn z różnych podstacji elektroenergetycznych).

Aby zapewnić bezprzerwowe zasilanie, zwłaszcza w sieciach wielobudynkowych (kampusowych), centrach przetwarzania danych lub dużych sieciach, można wykonać dodatkowy system zasilania stałoprądowego (48V DC) z równolegle połączonymi bateriami akumulatorów. Zazwyczaj sposób zasilania stałoprądowego cechuje się wyższą niezawodnością od zmiennoprądowego.

UPS

Spotykane są konstrukcje UPS zarówno 1-no jak i 3-fazowe. Stosowane są trzy konfiguracje UPS w sieciach teleinformatycznych:

- centralna – jedno urządzenie UPS zabezpiecza całą sieć
- rozproszona – każdy odbiornik w sieci ma własne urządzenie UPS
- mieszana – pojedynczy UPS chroni grupę odbiorników, pozostałe posiadają własne urządzenia UPS.

Kryterium wyboru konfiguracji są względy ekonomiczne (koszt urządzeń, w tym koszty poziomów nadmiaru mocy i wykorzystania mocy zainstalowanych w UPS; koszty serwisu i ewentualnych awarii, w tym problem utraconych przychodów), wielkość sieci, wzajemne odległości pomiędzy odbiorami wymagającymi ochrony, możliwości redundancji, warunki pracy (dostosowanie pomieszczeń – możliwość wydzielania się gazów i oparów kwasu siarkowego z akumulatorów), przewidywane możliwości rozbudowy sieci, problem uziemienia systemu

Niezawodność zasilania z wykorzystaniem urządzeń UPS można zwiększyć, stosując równoległą pracę zasilaczy do obsługi tego samego obciążenia (konstrukcja modułowa UPS). Zwiększa się w ten sposób również dopuszczalną przeciążalność systemu oraz wartości prądów zwarciovych. W przypadku większej liczby pracujących zasilaczy w układzie równoległym, problemem może być selektywność izolowania jednostek uszkodzonych, a także synchronizacja. Przesunięcie fazowe pomiędzy jednostkami wywołuje niepotrzebne przepływy mocy biernych (nieaktywnych), powodując straty mocy i różnice w obciążeniu, co może prowadzić do uszkodzeń. Konieczna w tym przypadku jest obecność jednostki nadrzędnej, kontrolującej i sterującej pracą jednostek podrzędnych.

Dobierając zasilacz UPS należy wybrać jego moc znamionową zarówno czynną jak i pozorną większą od mocy szczytowej (zapotrzebowanej) w sieci, przy czym należy dodatkowo uwzględnić rezerwę mocy (na ewentualną rozbudowę) – rzędu 20%. Zaleca się ponadto, aby w normalnym stanie pracy UPS nie był obciążony bardziej niż 90% jego mocy znamionowej (wrażliwość urządzenia na chwilowe przeciążenia i stany przejściowe). Praktyczne parametry urządzenia UPS przy jego doborze to:

- czas podtrzymania zasilania,
- czas przełączenia na zasilanie awaryjne (czy kategoria true on-line),
- czas ładowania i żywotność baterii (metody ładowania baterii),
- możliwości sterowania urządzeniem (w tym poprzez oprogramowanie),
- możliwości wymiany baterii podczas pracy,
- sprawność energetyczną urządzenia, konstrukcje beztransformatorowe cechują się wysoką efektywnością energetyczną
- dodatkowe funkcje urządzenia (dostępne są modele przyczyniające się do ograniczeń strat energii i poprawiające efektywność energetyczną pracy sieci, poprzez monitorowanie przebiegu napięcia i wygładzanie sinusoidy).

Agregat prądotwórczy

Agregaty prądotwórcze (1-no lub 3-fazowe) zamieniają energię mechaniczną (turbina – silnik wysokoprężny) na elektryczną (prądnica synchroniczna), wykorzystując silniki Diesla, rzadziej benzynowe i gazowe (biogaz). Agregaty wyposażone w koło zamachowe, magazynujące energię kinetyczną umożliwiają ich szybki rozruch. Agregat uruchamiany jest ze zwłoką czasową (zazwyczaj 0,5-2s), ale jest stabilnym źródłem energii z długim czasem podtrzymania. Dobierając moc urządzenia, która musi być większa niż moc przyłączonych odbiorów, należy wziąć pod uwagę m.in.:

- możliwości przyszłej rozbudowy (wzrostu zapotrzebowania na moc) sieci teleinformatycznej w horyzoncie kilkuletnim,
- możliwość przeciążenia krótkotrwałego do 10% mocy znamionowej przy spadku napięcia sięgającego 7%,
- czas dojścia do pracy z pełnym obciążeniem,
- sprawność urządzenia,
- wymagania w stosunku do pomieszczenia w jakim będzie się znajdować,
- poziom hałasu, drgań, możliwość sterowania, wyboru trybu pracy (automatyczny, ręczny)

Najczęściej, zwłaszcza w dużych sieciach lub wymagających wysokiej niezawodności stosuje się rozwiązania polegające na współpracy urządzeń UPS i agregatu prądotwórczego w konfiguracji centralnej. w pierwszej kolejności uruchamia się UPS, następnie agregat, po czym układ SZR podaje napięcie na zasilacz UPS. Rozwiązanie to pozwala to ograniczyć liczbę baterii w urządzeniach UPS, ponadto UPS może stanowić barierę eliminującą szkodliwy wpływ na agregat przebiegów odkształconych, generowanych przez liczne odbiorniki nieliniowe z sieci teleinformatycznej. Zaleca

się stosowanie zasilaczy UPS z filtrami redukującymi wyższe harmoniczne prądu wejściowego do poziomu 10%. Czas pracy zasilacza UPS powinien wynosić co najmniej 5 minut, co minimalizuje sytuacje problemów z nieudanymi startami generatora.

Współpraca agregatu z urządzeniem UPS nie musi przebiegać bez zakłóceń. Aby ograniczyć prawdopodobieństwo wystąpienia problemów należy tak dobrać generator, aby stabilność jego napięcia i częstotliwości były lepsze od odpowiednich stabilności na wejściu prostownika zasilacza UPS, ponadto zawartości harmonicznego prądu pobieranego przez prostownik UPS THDi oraz harmonicznego napięcia generatora THDu powinny być jak najmniejsze (odpowiednio $THDi < 3\%$ oraz $THDu = 2-3\%$ - przy biegu jałowym), gdyż wówczas konieczne może okazać się przewymiarowanie agregatu w stosunku do urządzenia UPS, inaczej podczas pracy automatyka może zatrzymać agregat lub UPS odłączyć się od napięcia agregatu. Bezpieczne jest załączanie agregatu do 60% jego mocy znamionowej, gdyż jest ryzyko zmiany, poza granice tolerancji, parametrów napięcia alternatora i doprowadzenia do zatrzymania się generatora. Pomocny w tej sytuacji może okazać się regulowany soft-start zasilacza UPS. Czas regulacji napięcia alternatora po zakłóceniu dynamicznym nie powinien przekraczać 0,5s [9], [11].

Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa

Niebagatelnym składnikiem bezpieczeństwa pracy sieci zasilającej system okablowania strukturalnego jest system wielostopniowy ochrony odgromowej i przed przepięciami. Odbiorniki w sieciach komputerowych mają dosyć niską odporność na działanie prądów i napięć z linii transmisji danych. Dodatkowo zagrożeniem są impulsy elektromagnetyczne i różnice potencjałów pomiędzy urządzeniami. Urazy napięciowe (prądowe) mogą doprowadzić do poważnych uszkodzeń urządzeń elektronicznych. Zadaniem ochrony przeciwprzepięciowej powinno być obniżenie wartości przepięć do wielkości poniżej poziomu odporności udarowej urządzeń w sieci teleinformatycznej.

Urządzeniami ograniczającymi przepięcia w sieci elektrycznej są odgromniki, warystory i specjalistyczne diody (tłumienniki krzemowe). Pierwszy stopień ochrony przed przepięciami to odgromniki instalowane blisko złącza prowadzącego do instalacji elektrycznej budynku. Drugi stopień stanowią ochronniki przeciwprzepięciowe (warystory, diody zabezpieczające) w rozdzielnicach budynku. Trzeci stopień to ochronniki aparatów, instalowane w sąsiedztwie najwrażliwszych urządzeń zabezpieczanych (w kanałach kablowych, na szynach instalacyjnych lub jako element przelotowy instalowany w gnieździe elektrycznym).

Dostępne są ochronniki sieciowe dedykowane sieciom komputerowym. W sieci teleinformatycznej urządzenia ograniczające przepięcia instaluje się zazwyczaj przy serwerze z przewodem komunikacyjnym, przy przełączniku oraz przed stacją roboczą (lub innym urządzeniem końcowym), uwagę należy zwrócić na przewody odchodzące od urządzeń na zewnątrz budynku. Stosuje się układy połączeń wewnętrznych ochrony przeciwprzepięciowej z odpowiednio łączonymi diodami ochronnymi i odgromnikami.

Kolejny element bezpiecznej pracy to skuteczna ochrona przeciwporażeniowa. Preferowany układ sieciowy instalacji zasilającej system okablowania strukturalnego to TN-S (lub TN-C-S z główną szyną wyrównawczą w punkcie separacji przewodu PEN na PE i N).

Prąd upływowy w obwodach ze sprzętem komputerowym nie powinien przekraczać 5% wartości prądów fazowych, przy czym powinien być mniejszy niż 0,75mA – dla urządzeń ręcznych i 3,3mA – dla urządzeń stacjonarnych i przenośnych, jeżeli wartości te są przekroczone należy zastosować przewody uziemiające o przekroju co najmniej 1mm^2 , jeżeli przekracza 10mA, to przewód uziemiający powinien mieć przekrój 10mm^2 . Prąd upływowy można zredukować przez sekcjonowanie sieci transformatorami separacyjnymi z podwójną izolacją pomiędzy uzwojeniami, należy wówczas połączyć punkt neutralny uzwojenia wtórnego z przewodami ochronnymi (uziemiającymi).

Wszystkie części przewodzące powinny być przyłączone głównej szynie wyrównawczej, która powinna być skutecznie uziemiona. Zabezpieczenia (przeciwporażeniowe, przeciwprzetężeniowe, przeciwprzepięciowe i przeciw oddziaływaniom termicznym) powinny być ze sobą skoordynowane i wzajemnie selektywne, a także dobrane z uwzględnieniem występowania przebiegów odkształconych

prądu. Zalecanym rozwiązaniem jest zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych w konfiguracji stopniowej. Pierwszy (od strony źródła zasilania) z przekaźnikiem różnicowym zwłocznym, a za nim wyłączniki różnicowe bezzwłoczne. Uzyskuje się w ten sposób ograniczenie ryzyka grupowego wyłączenia urządzeń w chwili pojawienia się prądów nieustalonych.

Monitoring i kontrola pracy sieci okablowania strukturalnego

Integralną częścią problematyki bezpiecznej pracy sieci zasilającej w energię elektryczną system okablowania strukturalnego są możliwości monitoringu, kontroli i sterowania pracy. Zadanie polega na umożliwieniu optymalnej i efektywnej współpracy poszczególnych urządzeń tworzących system bezpiecznego zasilania, które może być realizowane za pomocą specjalistycznego oprogramowania komputerowego. Dostępne są programy monitorujące i sterujące pracą pojedynczych urządzeń systemu a także bardziej rozbudowane oprogramowania do monitorowania i sterowania w sposób kompleksowy wszelkimi istotnymi urządzeniami systemu bezpiecznego zasilania, w tym monitorujące parametry pracy sieci elektrycznej i systemów powiązanych (dostępu, klimatyzacji itp.). Oprogramowanie tego typu może występować w formie klienta sieciowego, pełniącego rolę podrzędną w systemie zarządzania zasilaniem, oczekujące na polecenia rozsyłane w sieci teleinformatycznej przez oprogramowanie zarządzające. Wyróżnić można następujące kategorie oprogramowania [9]:

- dla pojedynczego komputera połączonego z zasilaczem UPS,
- dla komputera nadzorującego grupę komputerów połączonych z zasilaczami UPS,
- do monitoringu agregatów prądotwórczych,
- do monitoringu baterii akumulatorowych,
- do systemów zasilania DC
- do monitoringu parametrów pracy sieci elektrycznej,
- do monitoringu serwerowni,
- integrujące monitoring różnych urządzeń zasilania gwarantowanego i innych urządzeń i systemów.

Typowymi funkcjami wymienionego oprogramowania (w zależności od kategorii) są m.in.: zbieranie danych z poszczególnych analizatorów, pomiary (w czasie rzeczywistym), archiwizacja i raportowanie o wartościach parametrów środowiskowych (temperatura, wilgotność, detekcja wody, pożaru, włamania) oraz parametrów mechanicznych i elektrycznych pracy urządzeń (sieci), (np. napięcia i prądów fazowych, mocy czynnych i biernych, współczynnika mocy, częstotliwości, zawartości harmonicznych); testowanie zdalne; diagnoza usterek i stanów awaryjnych; sygnalizacja zakłóceń (w tym poprzez email czy sms); zdalne zarządzanie dostępem; integracja z innymi systemami; kontrolowane wyłączenie stacji roboczych wg określonego schematu priorytetów; wizualizacja stanu pracy i analiza statystyczna.

Na potrzeby oceny stanu instalacji okablowania strukturalnego wykorzystuje się specjalnie konstruowane testery okablowania. Funkcjonalność dostępnych urządzeń ciągle się powiększa. Do typowych funkcji realizowanych przez testery można zaliczyć [PP]: pomiar długości kabli, wykrywanie zwarć, sprawdzenie ciągłości, sprawdzenie integralności skrętek (mapa okablowania), pomiar tłumienności, pomiary przesłuchu zbieżnego, pomiary zakłóceń elektromagnetycznych, a także monitorowanie sieci (np. sygnalizacja przekroczenia dopuszczalnego poziomu ruchu w sieci).

Załącznik 3.

Arkusz kalkulacyjny. Zasada działania

Poniżej zaproponowano zestaw zagadnień (zestaw może być indywidualnie modyfikowany), które winne być przeanalizowane w celu uzyskania niezbędnych informacji na potrzeby oceny instalacji okablowania strukturalnego wykorzystywanego w budynku użyteczności publicznej. Zestaw zagadnień stanowi podstawową informację dla potencjalnych wykonawców prac modernizacyjnych (np. dla niewielkich firm - MŚP) w/w instalacji. W praktyce może także być wykorzystany jako arkusz na potrzeby inwentaryzacji, formą ankiety lub arkusza kalkulacyjnego. Opis możliwości wykorzystania arkusza, stosowne normy, parametry techniczne podano w kolumnie Podgląd.

Opis kolorów:

- kolor żółty – warunki konieczne, które winny być spełnione
- kolor biały – pozostałe warunki
- ramka niebieska – warunki referencyjne

Istnieje możliwość indywidualnych modyfikacji w/w warunków. Przyjmowane wartości co do zakresu oceny zagadnienia to wartości całkowite.

- kolor czerwony – nie spełnione warunki referencyjne (obliczeniowa wartość ≥ 1)
- kolor zielony – spełnione warunki referencyjne (obliczeniowa wartość równa 0)
- inne kolory np. brązowy – w wynikach porównania oznacza nie spełnienie warunków referencyjnych.

Po wprowadzeniu wartości w komórce kolumny - Wartość oceny - należy następnie powiązać ją z odpowiadającą jej wartością w Warunkach referencyjnych (kliknąć).

W nawiasach podano punktację - w przypadku nie spełnienia wymagań zawartych w zagadnieniu - wartość zero i przy jego spełnieniu – wartość jeden lub większą (wartości całkowite). Wartości punktacji są wykorzystane w arkuszu kalkulacyjnym przygotowanym dla potrzeb tej metody oceny. Maksymalne wartości (dla danego zagadnienia) odnoszą się do warunków referencyjnych instalacji okablowania. Wartości te mogą być przyjęte indywidualnie w zależności od potrzeb i wymagań właściciela (administratora) instalacji.

Odniesienie uzyskanej informacji o instalacji do przyjętych parametrów referencyjnych pozwoli ocenić stan techniczny, sposób zarządzania i dostęp do informacji o instalacji. Ponadto pozwoli na wstępną ocenę zakresu prac i ilość potrzebnych materiałów w przypadku modernizacji instalacji. Wyraźny podział na warunki (zagadnienia) konieczne, które winny być spełnione i pozostałe stwarza większą przejrzystość analizy i wskazuje priorytety ewentualnych zmian. Zakres warunków (zagadnień) koniecznych i pozostałych jest otwarty co daje możliwość modyfikacji arkusza pod kątem indywidualnych potrzeb w tej metodyce oceny instalacji.

Przy każdym analizowanym zagadnieniu jest miejsce na uwagi w celu wyjaśnienia przyjętego poziomu oceny, ewentualnie dodatkowe informacje.

Istnieje możliwość rozbudowy zakresu informacji podanej w kolumnie Podgląd.

[Uruchomienie arkusza](#)

Załącznik 4.

Mechanizm oceny instalacji okablowania strukturalnego

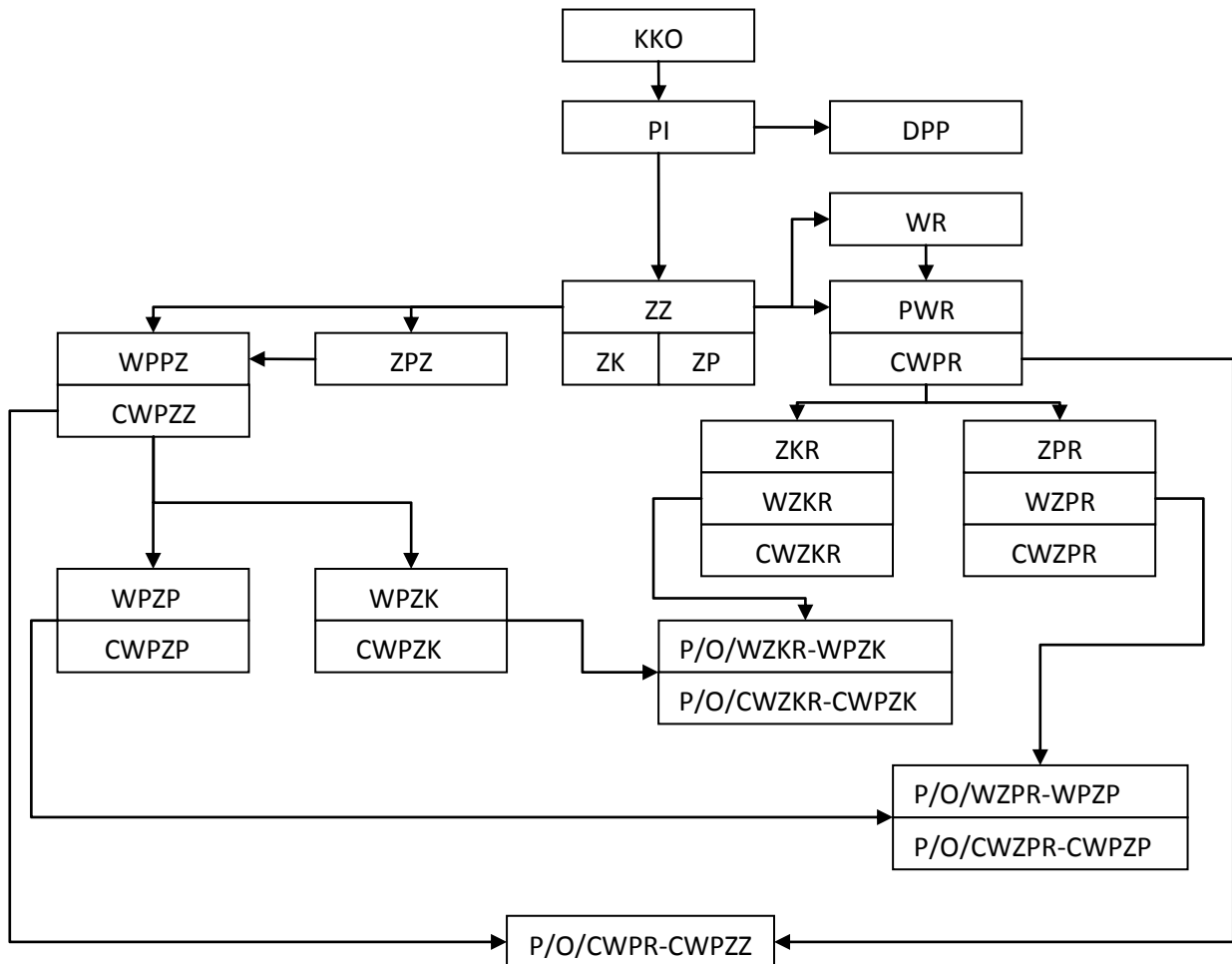
Na bazie przyjętych uwarunkowań podanych w „Metodyce oceny instalacji okablowania strukturalnego” poniżej przedstawiono zbudowany na potrzeby tej metody algorytm postępowania w celu wykonania oceny instalacji okablowania strukturalnego. Mechanizm oceny instalacji składa się - rys.1. - z bloku kategorii kryterium oceny KKO, pozyskania informacji PI, zestawu zagadnień (pytań) ZZ, w tym zestawu zagadnień koniecznych ZK i zagadnień pozostałych ZP, które pozwolą na ocenę instalacji oraz bloku definicji podanych pojęć DPP. Określenie warunków referencyjnych WR, punktacji warunków referencyjnych PWR dla poszczególnych zagadnień, całkowitej wartości punktacji dla warunków referencyjnych CPWR i zakresu punktacji zagadnień ZPZ w relacji z zestawieniem zagadnień ZZ w tym zestaw zagadnień koniecznych ZK i pozostałych ZP pozwalają uzyskać wartość punktacji poszczególnych zagadnień WPPZ jak i sumaryczną wartość punktacji zestawu zagadnień tak w odniesieniu do instalacji ocenianej WPZZ jak i instalacji o parametrach referencyjnych WPR. Wykonywane jest porównanie i ocena wartości punktacji poszczególnych zagadnień WPPZ z wartościami referencyjnymi PWR w ujęciu zagadnień koniecznych WPZK i WZKR i pozostałych WPZP i WZPR. Porównywana jest także całkowita wartość punktacji zestawu zagadnień CWPZZ z całkowitą wartością punktacji dla warunków referencyjnych CWPR.

Instalacja okablowania strukturalnego jest oceniana wg założonych kategorii kryteriów KKO jak np. ekonomiczne, bezpieczeństwo, w tym bezpieczeństwo elektroenergetyczne, parametry techniczne, jakość administrowania pracą instalacji, itp. W tym kontekście pozyskiwana jest informacja PI. Źródłem Informacji jest dokumentacja techniczna, audyt, przeglądy, doświadczenie administratora instalacji. Przyjęta zostaje definicja podstawowych pojęć DPP stosowanych do opisu warunków pracy, parametrów technicznych. Na tej podstawie tworzony jest zestaw zagadnień ZZ dający opis jakości pracy i parametrów technicznych instalacji okablowania strukturalnego. Na bazie tej dokonuje się podziału na zestawienie zagadnień koniecznych ZK i zagadnień pozostałych ZP, także przyjmuje się przedziały wartości w ramach których jest oceniane dane zagadnienie ZPZ. Jednocześnie określone są warunki referencyjne WR dla przyjętego zakresu zagadnień ZZ i odpowiednio wartości punktacji warunków referencyjnych poszczególnych zagadnień PWR i całkowita wartość punktacji CWPR instalacji spełniającej warunki referencyjne. Na tej podstawie określone są poszczególne wartości zagadnień koniecznych WZKR i zagadnień pozostałych WZPR i odpowiednio całkowite wartości zagadnień koniecznych CWZKR i zagadnień pozostałych CWZPR dla warunków referencyjnych. Równocześnie wyznaczane są wartości punktacji poszczególnych zagadnień (zestawu zagadnień ZZ) WPPZ ocenianej instalacji oraz całkowita wartość punktacji zestawu zagadnień CWPZZ. Zestawiane są wartości punktacji zagadnień koniecznych WPZK i zagadnień pozostałych WPZP oraz wyznaczana odpowiednio całkowita wartość punktacji zagadnień koniecznych CWPZK i zagadnień pozostałych CWPZP. Porównanie i ocena analizowanej instalacji okablowania strukturalnego w odniesieniu do warunków referencyjnych jest dokonana na trzech poziomach:

- zagadnień koniecznych ZK, tj. wartości punktacji zagadnień koniecznych WPZK w odniesieniu do odpowiednich warunków referencyjnych WZKR – $P/O/WZKR-WPZK$, z jednoczesnym porównaniem i oceną całkowitej wartości punktacji zagadnień koniecznych CWPZK w odniesieniu do całkowitej wartości punktacji zagadnień koniecznych dla warunków referencyjnych CWZKR – $P/O/CWZKR-CWPZK$,
- zagadnień pozostałych ZP, tj. wartości punktacji zagadnień pozostałych WPZP w odniesieniu do odpowiednich warunków referencyjnych WZPR – $P/O/WZPR-WPZP$, z jednoczesnym porównaniem i oceną całkowitej wartości punktacji zagadnień pozostałych CWPZP w odniesieniu do całkowitej wartości punktacji zagadnień pozostałych dla warunków referencyjnych CWZPR – $P/O/CWZPR-CWPZP$,

- zestawu zagadnień ZZ (ZK i ZP), tj. całkowitej wartości punktacji zestawu zagadnień CWPZZ w odniesieniu do całkowitej wartości punktacji dla warunków referencyjnych CWPR – P/O/CWPR-CWPZZ. Dokonane porównanie i ocena daje informację czy analizowana instalacja okablowania strukturalnego spełnia założone warunki referencyjne, czy wymaga modernizacji, pokazując jej kierunek i zakres.

Przedstawiony mechanizm oceny instalacji jest mechanizmem otwartym. W zależności od przyjętych założeń i uwarunkowań może być modyfikowany.



Rys.1. Algorytm oceny instalacji okablowania strukturalnego

LITERATURA

- [1] Serweciński Z.: Okablowanie strukturalne budynków. 03.06.2012.
http://www.rayan.inosak.org/v21/okablowanie_strukturalne.pdf
- [2] program gwarancji systemu okablowania strukturalnego. EmiteNET. Emite sp. z o.o. lipiec 2003 r. <http://www.emite.net.pl>
- [3] <http://www.itpedia.pl> Kategorie okablowania
- [4] Okablowanie strukturalne Moeller. <http://www.Moeller.pl> <http://www.eaton.com>
- [5] Okablowanie strukturalne LAN, urządzenia aktywne, telefonia IP, CCTV
<http://www.adm.uz.zgora.pl>

- [6] <http://www.pkn.pl>
- [7] Bielecki S., Lipka J., Palimąka T., Skoczkowski T., Szymczyk J.: Rozwiązania Inteligentnego budynku w rewitalizacji budynków użyteczności publicznej. Elektro-Info Nr 6 czerwiec 2013
- [8] Bielecki S., Palimąka T., Skoczkowski T., Szymczyk J.: Sieci transmisji danych we współczesnych budynkach - technologie, bezpieczeństwo, zasilanie elektryczne oraz metoda oceny instalacji okablowania strukturalnego. Wiadomości Elektrotechniczne Nr 09 wrzesień 2013
- [9] Piotrowski P.: Aspekty elektryczne sieci komputerowych. OWPW 2011
- [10] Lubośny Z., Klucznik Z.: Paradygmat do tworzenia planów rozwoju sieci dystrybucyjnej WN, SN, nn. ActaEnergetica 4/13 (2013), s.42-60
- [11] Katarzyński J.: Prawidłowy dobór zespołu agregat prądotwórczy – UPS. Elektro.Info 11/2009
- [12] <http://www.ieee.pl>