

Załącznik nr 2 do Standardu techniczny nr 47/2025
- System Sterowania i Nadzoru Stacji WN/SN
w TAURON Dystrybucja S.A.
(wersja pierwsza)
„Wymagania dla sieci stacyjnej LAN”

Kraków, czerwiec 2025 r.

1. Wymagania dla sieci stacyjnej LAN

- 1.1. Sieć stacyjna LAN powinna obejmować swym zasięgiem rozdzielnicę i budynek technologiczny obiektu. Powinna stanowić infrastrukturę komunikacyjną dla wymiany informacji pomiędzy urządzeniami stacji oraz bezpieczną platformę komunikacji z systemem SCADA.
- 1.2. W sieci stacyjnej LAN powinny być wydzielone co najmniej dwie, odseparowane wzajemnie sieci LAN o następującym przeznaczeniu:
 - LAN technologiczna (telemechaniczna) umożliwiająca prowadzenie ruchu stacji. Przesyłanie komunikatów MMS i GOOSE powinno odbywać się za pośrednictwem wzajemnie odseparowanych wirtualnych sieci VLAN,
 - LAN eksploatacji (inżynierska) umożliwiająca eksploatację urządzeń i systemów stacji.
- 1.3. W przypadku stacji, w której U-EAZ komunikują się ze sterownikiem stacyjnym zgodnie ze standardem IEC 61850, szyna stacyjna LAN powinna być wykonana w topologii gwiazdy PRP.
- 1.4. Łączne opóźnienie przesyłu informacji na trasie pomiędzy dowolną parą switch'ów nie powinno przekraczać 0.6 ms. Natomiast całkowity czas przesyłu komunikatu GOOSE pomiędzy dwoma dowolnymi U-EAZ nie powinien przekraczać 3 ms.
- 1.5. Wszystkie połączenia w sieci LAN technologicznej powinny być wykonane za pomocą światłowodów. Powinno się stosować kable wielomodowe gradientowe ze znamionową średnicą rdzenia/płaszczki 50/125 μm . Kable światłowodowe powinny spełniać wymagania normy **[N28]**.
- 1.6. Światłowody powinny być umieszczone w rurach ochronnych (każdy patchcord duplexowy w osobnej rurze). Zastosowane rury ochronne powinny być odporne na uszkodzenia ze strony gryzoni oraz niepalne (nierozprzestrzeniające ognia, samogasnące)
- 1.7. Należy dążyć do ujednolicenia stosowanych złączy światłowodowych ze wskazaniem na typ LC/PC lub SC/PC.
- 1.8. Budowa wydzielonej sieci technologicznej LAN dedykowanej dla potrzeb systemów technologicznych wymaga opracowania szczegółowego projektu techniczno-wykonawczego. Wymagane jest zastosowanie optymalnych zasad budowy gwarantujących skalowalny, hierarchiczny model sieci, całkowitą eliminację pojedynczych punktów awarii oraz możliwość realizacji rezerwowych dróg komunikacji.
- 1.9. Połączenia w sieci LAN eksploatacyjnej dopuszcza się wykonywać za pomocą światłowodów jak i miedzianego okablowania strukturalnego.
- 1.10. W przypadku wykonania fragmentów sieci LAN z wykorzystaniem miedzianego okablowania strukturalnego powinno się stosować:
 - jako medium transmisyjne, miedzianą skrętkę ekranowaną folią i dodatkowym opłotem S-FTP, kategorii 6,
 - złącza RJ 45,
 - technologię przesyłania danych – standard 100/1000BaseTX.Wszystkie elementy okablowania strukturalnego powinny być certyfikowane w kategorii 6.

- 1.11. Przełącznik sieci LAN (switch) powinien spełniać następujące wymagania:
- wykonanie przemysłowe, o wysokiej odporności na zakłócenia elektromagnetyczne, przystosowany do współpracy z urządzeniami komunikującymi się w standardzie IEC 61850, mogący pracować w sieciach LAN z wykorzystaniem protokołów: DNP3.0 TCP/IP, MMS, GOOSE, SMV, IEC 60870-5-104,
 - przystosowany do współpracy z siecią Fast Ethernet 100BaseTX, 100BaseFX z transmisją dwukierunkową Full Duplex,
 - wyposażony w mechanizm Flow Control służący do czasowego wstrzymywania transmisji danych w sieci Ethernet,
 - wyposażony w funkcję Link Aggregation, która pozwala na łączenie kilku fizycznych interfejsów switch'a w jeden logiczny port,
 - wyposażony w mechanizm umożliwiający autoryzację podłączonych urządzeń na podstawie adresów MAC,
 - wyposażony w mechanizm VLAN Tagging umożliwiający tworzenie wirtualnych sieci VLAN,
 - powinien obsługiwać protokoły sieciowe: ARP, IPv4, TCP, ICMP, SFTP, HTTPS, DHCP, PTPv2, SSHv2, IGMPv2, RADIUS, SNMPv3, PTPv2,
 - możliwość skonfigurowania i obsługiwania sieci wirtualnych,
 - możliwość skonfigurowania limitów przepływności na poszczególnych portach (w tym także z uwzględnieniem ramek rozgłoszeniowych),
 - możliwość zdalnego włączania/wyłączania określonych portów,
 - możliwość zdalnej aktualizacji/pobrania konfiguracji,
 - możliwość definiowania poziomów dostępu do ustawień switch'a,
 - możliwość generowania alarmów z możliwością zdalnego ich odczytu w przypadku próby nieautoryzowanego podłączania urządzeń,
 - możliwość logowania lokalnego i zdalnego sesji administracyjnych oraz zmian w konfiguracji,
 - możliwość zmiany haseł dostępu do kont lokalnych,
 - możliwość aktualizowania konfiguracji,
 - możliwość zarządzania lokalnie przez łącze szeregowe, zarządzanie zdalne przez SSH/SFTP i TLS/HTTPS,
 - funkcjonalność AAA (RADIUS),
 - powinien zawierać min. 2 dodatkowe porty (do zarządzania/serwisowy, do monitoringu bezpieczeństwa) zgodnie z **[T13]**.
- 1.12. Sieć LAN powinna spełniać wymagania niezawodnościowe określone na podstawie standardu IEC 60870-4, a w szczególności:
- niezawodność sieci LAN rozumiana jako zdolność transmisji pomiędzy każdą parą jej portów komunikacyjnych powinna charakteryzować się średnim czasem międzyawaryjny MTBF ≥ 10 lat,
 - przywrócenie uszkodzonej sieci LAN stacji do stanu pełnej sprawności powinno nastąpić po średnim czasie MTTR ≤ 12 godzin,
 - naprawa uszkodzonej sieci LAN stacji powinna nastąpić po średnim czasie MTR ≤ 6 godzin,
 - powinien być zastosowany sprzęt o dyspozycyjności $A \geq 99.75\%$