



TAURON Dystrybucja Spółka Akcyjna

Wydział Planowania i Rozwoju

Wytyczne projektowe

*Doposażenie Punktów Rozłącznikowych Napowietrznych Sterowanych
do wymagań FDIR na 2026 rok*

Opracował:

Weronika Sordyl

Zatwierdził:

.....

Data, podpis, pieczęćka

Kraków, wrzesień 2025r.

KR/004579/19

1. Cel realizacji zadania

Celem niniejszego opracowania jest określenie wytycznych projektowych dla dostosowania istniejących punktów rozłącznikowych napowietrznych sterowanych (PRNS) do wymagań FDIR.

2. Powiązanie z projektami / programami realizowanymi w TAURON Dystrybucja S.A.

Program SCADA FDIR.

3. Stan istniejący

Punkty rozłącznikowe przewidziane do dostosowania do wymogów stawianych przez automatykę FDIR:

Lp.	Nr łącznika	Nr słupa	Nazwa ciągu	Nazwa GPZ, z którego wychodzi ciąg	Numer ciągu liniowego SN	Lokalizacja	Rok instalacji punktu	Zainstalowana w punkcie aparatura	Sterowanie zdalne łącznika	Miejscowość
1	ŁKRK520	KRK466602	ALW-BRODŁA	Alwernia	ALW-p.26	50°01'59.8"N 19°33'47.9"E	brak danych	odłącznik ON3V 20/200	NIE	Mirów
2	ŁKRK521	KRK467005	ALW-BRODŁA	Alwernia	ALW-p.26	50°02'03.0"N 19°33'50.4"E	2005	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Mirów
3	ŁKRK1652	KRK466892	ALW-BRODŁA	Alwernia	ALW-p.26	50°00'16.6"N 19°34'52.2"E	2016	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Kamień
4	ŁKRK462	KRK466600	ALW-BRODŁA	Alwernia	ALW-p.26	50°02'30.8"N 19°34'21.6"E	2014	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Brodła
5	ŁKRK344	KRK460679	ALW-BRODŁA	Alwernia	ALW-p.26	49°59'43.6"N 19°38'38.5"E	2017	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Kłokoczyn
6	ŁKRK466	KRK467125	ALW-BRODŁA	Alwernia	ALW-p.26	50°01'34.0"N 19°32'42.8"E	brak danych	odłącznik ON3V 20/200	NIE	Podłęże
7	ŁKRK222	KRK463053	KRZ-SZKLARY	Krzeszowice	KRZ-p.19	50°09'14.2"N 19°42'50.4"E	brak danych	odłącznik ON3V 20/4	NIE	Radwanowice
8	ŁKRK554	KRK462778	KRZ-SZKLARY	Krzeszowice	KRZ-p.19	50°12'20.7"N 19°45'07.8"E	2014	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Jerzmanowice
9	ŁKRK550	KRK462898	KRZ-SZKLARY	Krzeszowice	KRZ-p.19	50°12'19.7"N 19°45'03.8"E	2003	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Jerzmanowice
10	ŁKRK1362	KRK462926	KRZ-SZKLARY	Krzeszowice	KRZ-p.19	50°13'04.2"N 19°44'02.8"E	2012	rozłącznik RN III 24/4	NIE	Jerzmanowice
11	ŁKRK739	KRK466257	KRZ-Raławice	Krzeszowice	KRZ-p.18	50°11'28.2"N 19°40'20.7"E	2006	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Raławice
12	ŁKRK438	KRK465959	KRZ-Raławice	Krzeszowice	KRZ-p.18	50°09'45.5"N 19°39'36.4"E	2006	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Paczółtowice
13	ŁKRK1219	KRK466437	KRZ-Raławice	Krzeszowice	KRZ-p.18	50°12'37.2"N 19°40'53.0"E	brak danych	odłącznik ON3V 20/4	NIE	Czubrowice
14	ŁKRP1356	KRP482982	DOB-Banowice	Dobczyce	DOB-p.16	49°50'53.4"N 20°03'22.4"E	brak danych	odłącznik ON3V 20/4	NIE	Brzezowa
15	ŁKRP1320	KRP487851	DOB-Banowice	Dobczyce	DOB-p.16	49°50'43.1"N 20°04'16.2"E	brak danych	brak danych	NIE	Kornatka
16	nowy nr	KRP482921	DOB-Banowice	Dobczyce	DOB-p.16	49°52'14.6"N 20°05'58.6"E	brak danych	brak danych	NIE	Dobczyce
17	ŁKRP470	KRP482834	DOB-Banowice	Dobczyce	DOB-p.16	49°50'55.6"N 20°02'38.7"E	2015	rozłącznik RN III 24/4 W-S-H	NIE	Droginia
18	ŁKRP683	KRP482782	DOB-Banowice	Dobczyce	DOB-p.16	49°51'14.6"N 20°00'06.0"E	1974	rozłącznik THO 24	NIE	Borzęta
19	ŁKRP2777	KRP482812	DOB-Banowice	Dobczyce	DOB-p.16	49°50'41.7"N 20°04'57.5"E	2023	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Kornatka
20	ŁKRP385	KRP483036	DOB-Banowice	Dobczyce	DOB-p.16	49°51'56.0"N 20°06'19.4"E	2012	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Dobczyce

Lp.	Nr łącznika	Nr słupa	Nazwa ciągu	Nazwa GPZ, z którego wychodzi ciąg	Numer ciągu liniowego SN	Lokalizacja	Rok instalacji punktu	Zainstalowana w punkcie aparatura	Sterowanie zdalne łącznika	Miejscowość
21	ŁKRP760	KRP482905	DOB-Banowice	Dobczyce	DOB-p.16	49°53'26.3"N 20°04'43.4"E	1982	odłącznik ON3V 20/4	NIE	Dobczyce
22	ŁKRP357	KRP481832	DOB-Dziekanowice	Dobczyce	DOB-p.2	49°53'54.0"N 20°03'38.9"E	brak danych	odłącznik ON3Yu 20/4	NIE	Dobczyce
23	ŁKRP1823	KRP481833	DOB-Dziekanowice	Dobczyce	DOB-p.2	49°53'51.8"N 20°03'46.1"E	2005	odłącznik ON III S-24/4	NIE	Dobczyce
24	ŁKRP581	KRP481085	DOB-Dziekanowice	Dobczyce	DOB-p.2	49°54'36.8"N 20°03'04.4"E	1979	odłącznik ON3V 20/4	NIE	Czechówka
25	ŁKRP761	KRP486846	DOB-Dziekanowice	Dobczyce	DOB-p.2	49°55'43.4"N 20°04'12.6"E	2009	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Jankówka
26	ŁKRP355	KRP480262	DOB-Dziekanowice	Dobczyce	DOB-p.2	49°53'19.4"N 20°01'35.7"E	2018	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Zakliczyn
27	ŁKRS488	KRS017137	Chomranice-Rożnów	Chomranice	CMR-p.13	49°44'25.4"N 20°35'21.3"E	brak danych	rozłącznik z uziemnikiem RUN III 24/4	NIE	Łososina Dolna
28	ŁKRL490	KRL473091	Chomranice-Rożnów	Chomranice	CMR-p.13	49°45'34.0"N 20°31'34.6"E	2024	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Strzeszyce
29	ŁKRL489	KRL473114	Chomranice-Rożnów	Chomranice	CMR-p.13	49°44'51.2"N 20°33'51.4"E	2024	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Sechna
30	nowy nr	KRL473979	Chomranice-Rożnów	Chomranice	CMR-p.13	49°46'21.6"N 20°31'36.4"E	-	-	-	Krosna
31	ŁKRS888	KRS017335	Chomranice-Rożnów	Chomranice	CMR-p.13	49°43'36.5"N 20°35'57.3"E	brak danych	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Łyczanka
32	ŁKRS1532	KRS017361	Chomranice-Rożnów	Chomranice	CMR-p.13	49°43'46.2"N 20°36'03.7"E	brak danych	rozłącznik THO 24/4	TAK-łącze radiowe	Łososina Dolna
33	ŁKRS2600	KRS509067	Chomranice-Rożnów	Chomranice	CMR-p.13	49°43'31.2"N 20°32'49.4"E	2018	rozłącznik THO 36	brak danych	Stańkowa
34	ŁKRL498	KRL474376	Chomranice-Rożnów	Chomranice	CMR-p.13	49°46'19.4"N 20°31'47.5"E	2024	rozłącznik THO 24	TAK-łącze radiowe	Krosna
35	ŁKRL488	KRL473058	Chomranice-Rożnów	Chomranice	CMR-p.13	49°45'33.5"N 20°31'34.2"E	brak danych	rozłącznik THO 36	TAK-łącze radiowe	Strzeszyce
36	ŁKRT602	KRT491360	RAB-Skomielną	Rabka	RAB-p.19	49°38'55.6"N 19°54'41.8"E	2014	rozłącznik THO 24/4	TAK-łącze radiowe	Skomielną Białą
37	ŁKRT1085	KRT491597	RAB-Skomielną	Rabka	RAB-p.19	49°37'57.4"N 19°56'30.6"E	2017	rozłącznik THO 24/4	TAK-łącze radiowe	Skomielną Białą
38	ŁKRT954	KRT498650	RAB-Skomielną	Rabka	RAB-p.19	49°38'21.1"N 19°55'19.9"E	brak danych	rozłącznik RN III 24/4	NIE	Skomielną Białą
39	ŁKRT610	KRT493546	SZA-Niedzica	Szalfary	SZA-p.17	49°23'27.7"N 20°11'12.0"E	rok produkcji/załączenie do sieci: 2002 - instalacja:2025	rozłącznik THO 24/4	TAK-łącze radiowe	Łąpsze Wyżne
40	ŁKRT163	KRT494737	NIE-Szaflary	Niedzica	NIE-p.2	49°23'51.1"N 20°17'11.7"E	brak danych	odłącznik OS3Yu 20/4	NIE	Niedzica
41	ŁKRN1327	KRN009490	SLO-Prądnik	Słomniki	SLO-p.9	50°08'33.0"N 19°58'30.7"E	2007	rozłącznik z uziemnikiem RUN III 24/4	NIE	Młodziejowice
42	nowy nr	KRN009466	SLO-Prądnik	Słomniki	SLO-p.9	50°09'56.2"N 19°57'40.2"E	-	-	-	Michałowice

Lp.	Nr łącznika	Nr słupa	Nazwa ciągu	Nazwa GPZ, z którego wychodzi ciąg	Numer ciągu liniowego SN	Lokalizacja	Rok instalacji punktu	Zainstalowana w punkcie aparatura	Sterowanie zdalne łącznika	Miejscowość
43	ŁKRN906	KRN007290	SLO-Prądnik	Słomniki	SLO-p.9	50°09'38.7"N 19°58'44.9"E	brak danych	rozłącznik RN III 24/4	NIE	Michałowice
44	ŁKRN964	KRN005047	SLO-Prądnik	Słomniki	SLO-p.9	50°10'20.5"N 19°57'21.6"E	2012	rozłącznik RN III 24/4	NIE	Kozierów

4. Opis stanu projektowanego

W ramach zadania należy:

- zainstalować reklozer w miejscu istniejącego THO (poz. 1, 2, 3, 28, 29)
- doposażyć THO jako rozłącznik sterowany wraz ze wskaźnikami przepływu prądu zwarcia (WPZ): (4, 5, 8, 9, 18, 19, 20, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39)
- zainstalować THO z WPZ w miejscu słupa/łącznika (6, 10, 13, 17, 21, 24, 30, 41, 42, 43, 44)
- zainstalować reklozer w miejscu istniejącego łącznika/słupa (poz. 7, 11, 12, 14, 15, 16, 22, 23, 27, 38, 40)

Wymagania dla PRNS z uwzględnieniem funkcjonalności FDIR ujęto w Standardzie technicznym nr 32/2019 – punkt rozłącznikowy napowietrzny sterowany, do zabudowy w sieci dystrybucyjnej SN w TAURON Dystrybucja S.A.

Dodatkowe informacje:

- TD nie dysponuje zgodami na zabudowę punktów rozłącznikowych sterowanych zdalnie dla wskazanych w postępowaniu lokalizacjach.
- Po stronie TD jest zapewnienie zasilania rezerwowego w trakcie wykonywania prac (agregaty prądotwórcze itp.)
- Należy wymienić istniejące szafki sterownicze.
- Edycja w systemie SCADA leżą po stronie TD.
- Punkty rozłącznikowe zdalnie sterowane doposażyć w sensory kombinowane prądowo-napięciowe.
- Urządzenia z demontażu należy przekazać do TD.

4.1. Założenia Techniczne Reklozerów.

Założenia techniczne dla reklozerów zamieszczono w załączniku nr 1.

4.2. Charakterystyka Techniczna – Telemechanika i łączność.

Charakterystykę techniczną dotyczącą telemechaniki i łączności zamieszczono w załączniku nr 2.

4.3. Charakterystyka Techniczna – Słupy.

Charakterystykę techniczną dotyczącą słupów zamieszczono w załączniku nr 3.

4.4. Charakterystyka Techniczna – Ograniczniki przepięć.

Charakterystykę techniczną dotyczącą ograniczników przepięć zamieszczono w załączniku nr 4.

4.5. Wymagania dla słupów SN.

Zabudowie podlegają całe stanowiska słupowe (jedno lub wiele żerdziowe) łącznie z konstrukcją, ustrojem, izolatorami oraz całym osprzętem. Zabudowa uziomu nowego, o ile jest wymagany lub uzupełnienie istniejącego uziemienia w przypadku stwierdzenia zawyżonej wartości rezystancji oraz dokonanie pomiaru rezystancji uziemienia i sporządzenie protokołu. Ustój wykonany z prefabrykatów betonowych. W przypadku, gdy zaistnieje konieczność zabudowy nowego uziemienia słupa SN należy wykonać je jako uziemienie otokowe, chyba że warunki lokalizacyjne uniemożliwią jego wykonanie w tej technologii – wymagane uzgodnienie z Zamawiającym. Informacja o rodzaju zabudowanego uziemienia powinna być zawarta w dokumentacji przekazanej Zamawiającemu. Wysokość zastosowanego słupa powinna uwzględniać bezpieczną wysokość zawieszenia przewodów od ziemi (lecz nie mniejszą niż przed jego wymianą – w razie konieczności należy zastosować słupa wyższego).

Zadanie należy zrealizować bez wyłączania Odbiorców.

Całość prac zaprojektować i wykonać z obowiązującymi standardami TAURON Dystrybucja S.A. **Komunikacja GSM/TETRA**

W projekcie należy umieścić:

- zaakceptowane przez wydział SO karty pomiaru sygnału GSM/TETRA w miejscu lokalizacji stacji. (O karty pomiarowe należy wystąpić do wydziału SO9).
- instalację anten GSM oraz TETRA
- schemat montażu odgromników przepięciowych dla kabli antenowych
- typy projektowanych kabli oraz odgromników, sposób uziemienia

Demnotaże:

Miejsce składowania zdemontowanych urządzenia sterowniczo-zabezpieczeniowych należy uzgodnić z Wydziałem Automatyki i Telemechaniki (ST).

Parametry techniczne do obliczeń:

- moc zwarcia po stronie SN – 15kV w wysokości 250MVA,
- prąd zwarcia doziemnego – 100A i czas jego trwania 0,8 s,
- wymagany stopień skompensowania mocy biernej $\tan \phi < 0,4$
- sieć SN pracuje z izolowanym punktem neutralnym.

Uwagi końcowe:

- Wszystkie zastosowane urządzenia i rozwiązania muszą spełniać obowiązujące w TD S.A. Standardy techniczne – dostępne na stronie www pod adresem: [Księga standardów technicznych](http://ksiega.standardow.technicznych.pl) | [TAURON Dystrybucja \(tauron-dystrybucja.pl\)](http://tauron-dystrybucja.pl) oraz wymagania przepisów prawa,
- Realizację prac należy przewidzieć w sposób minimalizujący czas niezbędnych wyłączeń i przerw w zasilaniu odbiorców – w tym zakresie należy przeprowadzić uzgodnienia z Regionami SN i nn.
- Przed przystąpieniem do projektowania należy przeprowadzić inwentaryzację sieci oraz weryfikację układu ruchowego sieci SN,
- W przypadku wystąpienia kolizji proponowane rozwiązania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym (lub naziemnym) jego likwidację / przebudowę realizować zgodnie z obowiązującą standaryzacją i przepisami. Przebudowę uprzednio uzgodnić z właścicielem terenu, właścicielem uzbrojenia oraz TD S.A. Wydział Eksploatacji OME.
- Należy uwzględnić wymagania TAURON Dystrybucja S.A. dotyczące uzgodnień w zakresie projektowanych urządzeń
- Na etapie projektowania należy uwzględnić wymagania TAURON Dystrybucja S.A. w zakresie typów urządzeń elektroenergetycznych wynikających z przetargów skonsolidowanych,
- W związku z realizacją przez TAURON Dystrybucja dostaw inwestorskich na etapie realizacji dopuszcza się zastosowanie innych/innego urządzenia/materiału wynikającego z zawartych umów skonsolidowanych pod warunkiem, że parametry techniczne dostarczanego urządzenia/materiału nie różnią się od określonych w wytycznych projektowych.

Reklozery do 24 kV

1. Parametry techniczne:
 - a. Samoczynne wyłączniki z próżniowymi komorami gaszeniowymi o wspólnym napędzie dla 3 biegunów – reklozerów spełniających wymagania normy IEC 62271-111 wraz z:
 - automatyką zabezpieczeniową i telemechaniką,
 - oprogramowaniem do konfiguracji, nastawiania i odczytywania danych dla całej programowalnej aparatury,
 - transformatorami zasilającymi w izolacji żywicznej o napięciu dolnym 230 V,
 - konstrukcjami wsporczymi,
 - niezbędnymi narzędziami specjalnymi dedykowanymi do oferowanego reklozera, o ile takie występują.
 - b. Uruchomienie sterowania we wskazanych przez Zamawiającego lokalizacjach.
 - c. szkolenie dla pracowników TAURON Dystrybucja S.A. w zakresie obsługi, sprawdzeń i konfiguracji zainstalowanej aparatury wtórnej oraz obsługi aparatury pierwotnej.
 - d. Uwaga: Jeżeli wymagania norm są odmienne od wymagań niniejszych założeń technicznych należy stosować się do wymagań zawartych w założeniach technicznych.
2. Budowa, dane techniczne i kompletność samoczynnego wyłącznika próżniowego musi być dostosowana do charakterystyki sieci, warunków pracy, oraz do pełnionych w sieci funkcji:
 - automatycznej separacji uszkodzonych fragmentów sieci,
 - przywracania zasilania w sprawnych fragmentach sieci,
 - automatyczna zmiana bloku nastaw w zależności od kierunku zasilania, ważne przy współpracy z fotowoltaiką
 - automatyka musi zapewnić poprawną pracę w istniejących systemach restytucji zasilania,
 - konfiguracji sieci za pomocą zdalnego lub miejscowego sterowania wyłącznikiem.
3. Automatyka zabezpieczeniowa i telemechanika musi realizować funkcje:
 - nadprądowe zwłoczne o charakterystyce niezależnej,
 - ziemnozwarciowe nadprądowe zwłoczne o charakterystyce niezależnej,
 - podnapięciowe,
 - częstotliwościowe,
 - SPZ,
 - automatyka SZR,
 - diagnostyki wewnętrznej i testowania,
 - rejestracji danych,
 - telesterowania i telesygnalizacji,
 - zdalnej konfiguracji.
4. W przypadku braku zasilania zewnętrznego, układ zabezpieczeń i sterowania musi być zasilany ze źródła prądu stałego.
5. Wszystkie elementy składowe samoczynnego wyłącznika próżniowego – reklozera (zespół łączeniowy i sterowniczy, wiązka przewodów sterowniczych, konstrukcja wsporcza) muszą być w wykonaniu napowietrznym.
6. Wszystkie stalowe konstrukcje wsporcze należy dostarczyć w wykonaniu ze stali nierdzewnej, galwanizowane lub cynkowane ogniowo. Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki muszą być wykonane ze stali nierdzewnej lub ocynkowane.

7. Wiązka przewodów sterowniczych łącząca wyłącznik z szafą sterowniczą musi być umieszczona w rurze osłonowej (rura osłonowa musi być odporna na promieniowanie UV dla zewnętrznych warunków pracy oraz na temperatury zgodnie z warunkami pracy).
8. Obudowa zespołu łączeniowego i zespołu sterowniczego musi być wykonana ze stali nierdzewnej lub aluminium malowanego proszkowo i wyposażona w zacisk uziemiający oraz w system odwadniający i zapobiegający przedostawaniu się zanieczyszczeń do wnętrza. Połączenie między tymi zespołami nie może obniżyć poziomu szczelności wewnątrz zespołów.
9. Zespół łączeniowy reklozera musi ujmować w swoim wyposażeniu układy pomiarowe oraz wskaźnik stanu położenia wyłącznika. Wskaźnik stanu musi być trwale połączony z wałem mechanizmu napędowego a odczytanie położenia musi być widoczne z poziomu terenu i możliwe bez konieczności wykonywania dodatkowych czynności przez służby eksploatacyjne.
10. Zespół łączeniowy nie może ujmować w swoim wyposażeniu sterownika zespołu łączeniowego, który steruje siłownikiem magnetycznym oraz kondensatorów / zasobników energii. Mogą być w nim zabudowane warystory zabezpieczające przekładniki napięciowe i prądowe oraz układy do sygnalizacji stanu położenia styków głównych reklozera i blokady napędu.
11. Konstrukcja zespołu łączeniowego reklozera musi umożliwiać ręczne otwieranie styków, a operacja ta musi blokować wyłącznik zarówno mechanicznie jak i elektrycznie.
12. Nie dopuszcza się stosowania jako izolacji oleju oraz gazu SF₆.
13. Przyłączenie do sieci musi być zrealizowane za pomocą zacisków śrubowych.
14. Szafa zespołu sterowniczego musi pomieścić urządzenia komunikacyjne, nie dopuszcza się stosowania dodatkowych szafek na aparaturę.
15. Drzwi obudowy zespołu sterowniczego muszą być wyposażone w blokadę przed zamknięciem.
16. W szafce należy zamontować gniazdo serwisowe, oświetlenie oraz grzałkę sterowaną termostatem i higrometrem.
17. Obwody wtórne muszą być łączone za pośrednictwem listew pośredniczących umieszczonych w szafie zespołu sterowniczego umożliwiających zwieranie strony wtórnej przekładników prądowych oraz podłączenie testera do badania zabezpieczenia bez konieczności wypinania przewodów w kierunku zabezpieczenia, przekładników i zespołu łączeniowego. Listwa pośrednicząca musi umożliwić sprawdzenie zabezpieczeń bez konieczności wyłączenia strony pierwotnej reklozera. Dopuszcza się dla rozwiązania z przekładnikami bezrdzeniowymi, dla których nie ma konieczności zwierania strony wtórnej przekładników prądowych podczas rozpinania obwodów, niestosowanie listew pośredniczących, musi jednak istnieć możliwość testowania zabezpieczeń bez konieczności wyłączenia strony pierwotnej reklozera.
18. Sterownik / zabezpieczenie wyposażony w bezpośrednie obwody pomiarowe współpracujący z przekładnikami prądowymi, napięciowymi bez pośrednictwa zewnętrznych urządzeń / interfejsów.
19. Cała aparatura wtórna powinna być opisana w sposób czytelny (wydruki), zgodnie z dokumentacją.
20. Jeśli zabezpieczenie jest wyposażone w zestaw wskaźników optycznych (LED), to powinno być one opisane na płycie czołowej, a gdy jest to niemożliwe na legendzie umieszczonej w pobliżu.
21. Wszystkie przełączniki przeznaczone do manipulacji przez obsługę muszą być opisane w sposób jednoznaczny, umożliwiający rozpoznanie ich funkcji i stanu pracy.
22. Wszystkie połączenia pomiędzy aparaturą muszą być opisane w sposób trwały (nie dotyczy krótkich mostków, których początek i koniec można określić w sposób jednoznaczny).
23. Niedopuszczalne są opisy wykonywane ręcznie lub oznaczenia składające się z grupy pojedynczych oznaczników. Wszystkie opisy muszą być wykonane w języku polskim.
24. Parametry znamionowe transformatora zasilającego muszą być dobrane do parametrów znamionowych sieci oraz przewidywanego poboru mocy przez urządzenia wchodzące

w skład punktu reklozerowego, z uwzględnieniem mocy potrzebnej do zasilenia aparatury do testowania zabezpieczeń.

25. Po zainstalowaniu reklozera przez Zamawiającego i wykonaniu wszystkich połączeń należy dokonać prób pomontażowych, które muszą obejmować między innymi:

- próby funkcjonalne reklozera,
- sprawdzenie wszystkich funkcji automatyki zabezpieczeniowej, pomiarów, telesygnalizacji i telesterowania,
- pomiarów izolacji obwodów sterowniczych, sygnalizacyjnych, zasilających.

Koordynator umowy może w imieniu Zamawiającego dopuścić wykonanie powyższego sprawdzenia w siedzibie Wykonawcy i przesłanie sygnałów do systemu dyspozytorskiego za pośrednictwem zainstalowanego przy reklozerze modułu komunikacyjnego wyposażonego w kartę SIM otrzymaną od Zamawiającego i przypisaną docelowo do danego reklozera. Po zainstalowaniu reklozera w miejscu docelowym przewiduje się sprawdzenie telesygnalizacji w zakresie ograniczonym z pominięciem trudnych do wymuszenia sygnałów (tj. sygnałów EAZ). Obowiązek sprawdzenia w pełnym zakresie dotyczy jedynie sterowania.

26. Wymagana dokumentacja dla kompletnego zestawu montażowego

- Instrukcja obsługi całej zamontowanej aparatury w tym: reklozera, zabezpieczenia, telemechaniki.
- Schematy ideowe i montażowe obwodów wtórnych.
- Rysunki techniczne dla każdego punktu montażowego przedstawiające sposób montażu zespołu łączeniowego i sterowniczego.
- Deklaracja zgodności.
- oraz inne wymienione w treści umowy.

Należy dostarczyć dokumentację w języku polskim (wymóg dotyczy również opisów na schematach).

Wymagania techniczne

Charakterystyka sieci

Parametr	Jednostka	Wartość wymagana
Napięcie znamionowe	kV	15
Najwyższe napięcie robocze	kV	17,5
Częstotliwość	Hz	50
Sposób pracy punktu neutralnego	-	izolowany

Warunki pracy

Parametr	Jednostka	Wartość wymagana
Wysokość n.p.m.	m	<1000
Temperatura otoczenia	°C	-30 / +50
Wilgotność względna	%	95
Strefa zabrudzeniowa	-	II
Oblodzenie	mm	20
Ilość dni burzowych	-	~20

Zespół łączeniowy

Oznaczenie parametru	Jednostka	Wymagana wartość
Napięcie znamionowe	kV	15
Napięcie probiercze	kV	38
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane	kV	95
Znamionowy prąd ciągły	A	min 630
Prąd znamionowy wyłączalny zwarciov	kA	min 12,5
Prąd znamionowy załączalny zwarciov	kA	min 31
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	kA	min 31
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	kA	min 12,5
Trwałość mechaniczna (łączeniowa)	-	min. 10 000
Trwałość elektryczna dla parametrów znamionowych	-	min. 10 000
Trwałość elektryczna dla pełnego prądu zwarciov	-	100
Cykl łączeni SPZ (podane wartości czasów cyklu łączeniowego są wartościami maksymalnymi)	-	O-0,5s-ZO-15s
Stopień ochrony obudowy, w tym obudowy napędu (Stopień ochrony obudowy napędu reklozera musi być potwierdzony badaniami typu.)	-	min IP65
Wyprowadzenie przewodów sterowniczych i pomiarowych za pośrednictwem wielopinowych łączy wtykowych o stopniu ochrony min. IP65. Gniazdo łączy zabudowane w korpusie obudowy reklozera lub jego napędu	-	TAK
Medium gaszące łuk	-	Próżnia
Blokada mechaniczna i elektrycznie od ręcznego otwarcia styków wyłącznika.	-	TAK
Warystorowe zabezpieczenie uzwojeń wtórnych przekładników napięciowych (dotyczy pomiaru realizowanego za pomocą dzielników rezystancyjnych).	-	TAK
Warystorowe zabezpieczenie uzwojeń wtórnych przekładników prądowych (dotyczy pomiaru realizowanego za pomocą przekładników rdzeniowych).	-	TAK
Pomiar prądu realizowany za pomocą	-	Cewka Rogowskiego
	lub	Przekładnik prądowy z rdzeniem magnetycznym

Zespół sterowniczy

Oznaczenie parametru	Jednostka	Wymagana wartość
Napięcie znamionowe zasilania ze źródła prądu przemiennego	V	230
Napięcie znamionowe zasilania układów wewnętrznych (zabezpieczenia i sterowanie)	V	min 12
Stopień ochrony obudowy	-	min IP64
Czas pracy przy zasilaniu autonomicznym	h	12
Zasilacz z możliwością ładowania akumulatora w zależności od temperatury otoczenia	-	TAK
Trwałość użytkowa akumulatora	lat	8
Połączenie z zespołem łączeniowym kablem zakończonym obustronnie wtykami, połączenie zespołu sterowniczego zabezpieczone przed wypięciem przez osoby postronne	-	TAK
Ekranowanie przewodów pomiarowych (pomiar prądów i napięć) chroniące przed zakłóceniami	-	TAK
Funkcja kalibracji – dopasowania obwodów napięciowych pierwotnych do zabezpieczenia	-	TAK
Port do komunikacji lokalnej na płycie czołowej zabezpieczenia / sterownika, dostępny po otwarciu drzwi szafki zespołu sterowniczego	-	TAK

Zasilacz – funkcje

Oznaczenie parametru	Jednostka	Wymagana wartość
Ładowania akumulatora w zależności od temperatury otoczenia	-	TAK
Wyłączenia zasilania odbiorów zewnętrznych przy obniżeniu napięcia akumulatora	-	TAK
Wyłączenia zasilania odbiorów – ochrona przed głębokim rozładowaniem	-	TAK
Sygnalizacji: zanik napięcia zasilania, uszkodzony czujnik temperatury, niski poziom napięcia baterii.	-	TAK
Możliwość zasilania z dwóch źródeł zasilania transformatorów / przekładników – samoczynne przełączenie zasilania	-	TAK

Automatyka zabezpieczeniowa

Rodzaj zabezpieczeń	Jednostka	Wymagana wielkość rozruchowa i czas zadziałania
Nadprądowe zwłoczne o charakterystyce niezależnej (min 2 stopnie)	A s	100÷3000 1÷100
Ziemnozwarciowe nadprądowe zwłoczne o charakterystyce niezależnej (min 2 stopnie)	A s	10÷1000 1÷100
Ziemnozwarciowe nadprądowe kierunkowe zwłoczne z możliwością ustawienia kąta maksymalnej czułości 90 i 270	A s % Un	5÷80 0,1÷10 5÷100
Admitancyjne	mS s	0,2÷10 0,1÷10
Podnapięciowe	V s	0,6÷1,0 Un 1÷100
Podnapięciowe	V s	1,0÷1,4Un 1÷100
SPZ (krotność, pobudzanie, blokowanie)	-	2-krotny z niezależnym pobudzeniem od poszczególnych zabezpieczeń, blokada 15 s
Zabezpieczenie „praca na linii”	-	TAK
Funkcja „zimne obciążenie”	-	TAK
Zabezpieczenie od asymetrii prądowej	-	TAK
Zabezpieczenie częstotliwościowe	-	TAK
Możliwość zmiany nastawień zabezpieczeń bez użycia komputera – po podaniu hasła zabezpieczającego, ręcznie za pomocą konsoli operatorskiej.	-	TAK

Pomiary

Wielkość mierzona	Jednostka	Wymagany zakres pomiarowy
Prądy fazowe	A	0 ÷ 630
Napięcia międzyfazowe	kV	0,5 ÷ 24
Napięcia fazowe	kV	0,5 ÷ 16

Diagnostyka i sygnalizacja

Rodzaj układu	Wymagane zadanie/czynność/funkcja
Diagnostyka wewnętrzna	Wyłącz. Załącz. Działanie zabezpieczeń
Rejestracja danych	Zał./wył. Awaryjne wyłączenie Pobudzenia zabezpieczeń
Liczniki	Zał./wył. Awarii

Transformator zasilający/przekładnik napięciowy

Parametry	Jednostka	Wartości wymagane
Napięcie górne	kV	15,75;
Napięcie dolne	V	230
Moc pozorna	V•A	dobrana do obciążenia min 500 VA
Ciężar	kg	max. 50
Wykonany w izolacji żywicznej	-	Tak

Zestawienie elementów

Element	producent	typ – oznaczenie producenta
Zespół łączeniowy		
Układ sterowania zespołem łączeniowym		
Transformator / przekładnik napięciowy		
Sterownik polowy / zabezpieczenie		
Zasilacz		
Akumulator		

Charakterystyka Techniczna - Telemechanika i łączność APN oraz TETRA

I. Wymagania ogólne

1. Urządzenia zastosowane do wymiany danych mają zapewnić transmisję danych z Systemem dyspozytorskim WindEx – komunikacja zgodna z protokołem DNP3.0
2. Należy dostarczyć urządzenia zapewniające transmisję danych dwoma drogami łączności:
 - ✓ GPRS-APN
 - ✓ TETRA w protokole DNP3Należy przygotować miejsce na terminal w szafce sterowniczej oraz wykonać wszystkie pozostałe instalacje do terminala wraz z instalacją antenową. Należy przyjąć wykonanie instalacji antenowej z anteną o wzmacnieniu 7 dBi umieszczoną nad linią). Należy przyjąć tymczasowo do momentu powstania stacji bazowych TETRA transmisję poprzez sieć operatorów komórkowych jako podstawową.
3. Dostarczone urządzenia mają umożliwiać przesyłanie minimum następujących sygnałów:
 - ✓ stan położenia wyłącznika,
 - ✓ dwubitowo stany położenia odłącznika i uziemnika (wszystkie reklozery muszą być przygotowane do przesyłania stanów powyższych łączników niezależnie od wyposażenia punktu reklozerowego),
 - ✓ otwarcie drzwi szafki,
 - ✓ stan przełącznika rodzaju pracy (zdalna/lokalna) – odstawienie telesterowania,
 - ✓ zaniku zasilania 230 VAC,
 - ✓ stan pracy zasilacza,
 - ✓ stan naładowania akumulatora,
 - ✓ zadziałanie SPZ,
 - ✓ zadziałanie zabezpieczeń od zwarć doziemnych,
 - ✓ zadziałanie zabezpieczeń od zwarć międzyfazowych,
 - ✓ stan blokad SPZ,
 - ✓ stan blokady wszystkich zabezpieczeń,
 - ✓ pomiary napięć po obu stronach reklozera,
 - ✓ pomiary prądów fazowych,Szczegółowy zakres sygnalizacji należy uzgodnić na etapie opracowywania dokumentacji.
4. Dostarczone urządzenia mają umożliwiać realizację minimum następujących sterowań:
 - ✓ załączenie i wyłączenie wyłącznika,
 - ✓ blokowanie i odblokowanie zabezpieczenia,
 - ✓ blokowanie i odblokowanie automatyki SPZ,
 - ✓ kasowanie pobudzeń zabezpieczeń.

II. Moduł komunikacyjny ma:

1. zapewniać na obiekcie jednoczesną łączność z dwoma urządzeniami komunikacyjnymi (dwa różne adresy IP) w Systemie Dyspozytorskim SCADA.
2. zapewniać równoległą (współbieżną) komunikację z Centralnym Systemem Dyspozytorskim w łączności TETRA terminal radiowy Motorola MTM5400 Databox (kanał podstawowy) i GPRS-APN (kanał rezerwowy i łącze inżynierskie).
3. zapewniać jednoczesną łączność z wieloma urządzeniami komunikacyjnymi (różne adresy IP) w Centralnym Systemie Dyspozytorskim i systemie monitorowania sieci telekomunikacyjnej Zamawiającego

4. posiadać zaimplementowane standardowe protokoły komunikacyjne stosowane w energetyce: DNP3.0, PN-EN 60870-5-101, DNP3.0 over IP, PN-EN 60870-5-104;
5. mieć możliwość realizowania funkcji uwierzytelniania poleceń zgodnie z normą IEC 62351.
6. obsługiwać protokoły sieciowe TCP/IP oraz UDP,
7. złącza komunikacyjne w standardzie RJ45,
8. złącze karty SIM dostępne od frontu urządzenia,
9. co najmniej jeden port szeregowy RS-485 i jeden port szeregowy RS-232 lub dwa niezależne przełączalne porty komunikacyjne RS232/422/485,
10. możliwość edycji telegramu przesyłanych przez Zamawiającego,
11. zapewniać dostęp poprzez kanał inżynierski oprogramowaniem serwisowym do urządzeń automatyki reklozera, w sposób niezakłócający transmisji w kanale telemechaniki.
12. Zapewniać kontrolę stanu łącza GPRS-APN poprzez:
 - ✓ Funkcję ICMP do zdefiniowanego hosta,
 - ✓ Funkcję kontroli przepływu danych w kanale telemechaniki.
13. zapewniać zdalną diagnostykę modułu komunikacyjnego oraz zabezpieczeń poprzez GPRS/APN w sposób niezakłócający transmisji w kanale telemechaniki i zdalną zmianę parametrów modułu komunikacyjnego oraz zabezpieczeń:
 - ✓ Odczyt wszystkich parametrów,
 - ✓ Zmiana konfiguracji parametrów,
 - ✓ Możliwość zdalnej wymiany oprogramowania,
 - ✓ Możliwość podglądu (debug) min. transmisji w kanale telemechaniki oraz pracy modułu GSM,
 - ✓ Odczyt bufora zdarzeń
 - ✓ możliwość odczytu online min. poziomu sygnału GSM i ID podłączonej stacji bazowej,
 - ✓ możliwość zapisu bufora zdarzeń w formacie /*.csv/ lub /*.xls/,
14. posiadać dwa tryby pracy: automatyczny – moduł dynamicznie wybiera optymalną technologię komunikacyjną z dostępnych na podstawie skonfigurowanych priorytetów dla technik transmisyjnych oraz manualny – sztywne ustawienie techniki komunikacyjnej przez osobę konfigurującą moduł komunikacyjny (lokalnie lub zdalnie),
15. być wyposażony w bufor zdarzeń rejestrujący co najmniej informacje o:
 - ✓ dostępności sieci GSM ,
 - ✓ stanie połączenia z APN,
 - ✓ stanach transmisji,
 - ✓ synchronizacji czasu.
16. zapisywać w wewnętrznym logu systemowym status modułu radiowego (w tym również zdarzenia związane ze zmianą statusu) z co najmniej ostatnich 3 dni (dostęp do zapisanych zdarzeń możliwy lokalnie lub zdalnie przez protokół telemechaniki np. DNP3 i protokół SNMP v3),
17. być wyposażony w port Ethernet i/lub RS-232 – do diagnostyki lokalnej dostępne od frontu urządzenia,
18. spełniać minimalne wymagania wobec lokalnej i zdalnej konfiguracji oraz diagnostyki:
 - ✓ wymiana oprogramowania modułu komunikacyjnego,
 - ✓ identyfikacja modułu komunikacyjnego (poprzez numer seryjny modułu),
 - ✓ identyfikacja wersji oprogramowania,
 - ✓ ustawianie priorytetów dla technik komunikacyjnych,
 - ✓ identyfikacja stacji BTS z którymi jest nawiązania komunikacja
 - ✓ poziom sygnału RSSI dla poszczególnych technik komunikacyjnych,
 - ✓ ilość danych przetransmitowanych przez poszczególne interfejsy komunikacyjne w jednostce czasu, w warstwie łącza,
 - ✓ adres IP serwera zdalnego do diagnostyki sesji TCP,
 - ✓ programowanie czasu dla wymuszonego restartu modułu,
 - ✓ restart na żądanie,
19. W ramach zdalnej diagnostyki modułu protokół musi pozwalać na przekazywanie minimalnego zestawu parametrów określonych poniżej (dostęp do zapisanych parametrów możliwy lokalnie lub zdalnie przez protokół telemechaniki np. DNP3 i protokół SNMP v3):
 - ✓ dane urządzenia:
 - ✓ "numer seryjny urządzenia"
 - ✓ "wersja oprogramowania"
 - ✓ "wersja sprzętu"
 - ✓ "numer IMEI modułu radiowego (dot. GSM/UMTS/3G)"
 - ✓ "aktualny czas w urządzeniu w formacie DD.MM.YYYY HH:MM:SS "
 - ✓ status sieci radiowej 3GPP:

- ✓ typ techniki komunikacyjnej aktualnie wykorzystywanej w sieci komórkowej: 2G, 3G,
 - ✓ moc odbieranego sygnału radiowego dla aktualnie wykorzystywanej techniki komunikacyjnej w dBm,
 - ✓ numer Cell ID stacji BTS dla aktualnie wykorzystywanej techniki komunikacyjnej,
 - ✓ adres IP przydzielony przez sieć operatora komórkowego,
 - ✓ preferowana technologia radiowa ustawiona w urządzeniu: 2G, 3G, auto,
20. Zdalna diagnostyka modułu poprzez SMS-y - na żądanie użytkownika:
- ✓ Restart modemu
 - ✓ Odczyt wersji oprogramowania
 - ✓ Odczyt poziomu sygnału GSM podłączonej stacji BTS operatora GSM
 - ✓ Odczyt stanu kanałów transmisji
21. Kanał telemechaniki i kanał inżynierski w rekorderze mają być realizowane przez jeden modem/moduł komunikacyjny GPRS-APN z jedną kartą SIM.
22. Spontaniczne przesyłanie wybranych parametrów transmisji GPRS-APN z bufora zdarzeń modemu, poprzez SMS-y do minimum 6 zdefiniowanych użytkowników
23. Zewnętrzna sygnalizacja diodowa stanu pracy modułu oraz poziomu mocy odbieranego sygnału GSM
24. W przypadku zastosowania nowych urządzeń nie współpracujących jeszcze z systemem dyspozytorskim w Oddziale Kraków i wystąpienia problemów komunikacyjnych przy standardowej konfiguracji kanału, wszelkimi pracami związanymi z zapewnieniem poprawnej komunikacji urządzeń w tym pracami serwisu systemu dyspozytorskiego zostanie obciążony Dostawca.

III. TETRA

1. Terminal radiowy (radioterminal) w standardzie TETRA o następujących parametrach:
- ✓ Pasmo częstotliwości 410 – 438 MHz
 - ✓ Moc nadawcza 10 W
 - ✓ Wyposażony w niezbędne licencje umożliwiające realizację wymienionych funkcji
 - ✓ Obsługujący SDS-y konkatenowane do 1080 znaków
 - ✓ Obsługujący wieloszczelinową transmisję danych
 - ✓ Obsługujący szyfrowanie TEA1
 - ✓ Obsługujący funkcje związane z szyfrowaniem
 - ✓ Posiadający funkcję migrowania terminala do innej sieci szyfrowanej
 - ✓ Obsługujący drugi kanał sterujący
 - ✓ Z obsługą GPS
 - ✓ Zdalna usługa kill/unkill
 - ✓ Z portem zewnętrznym do obsługi interfejsu RS 232
 - ✓ Z możliwością dołączenia złącza diagnostycznego z wyświetlaczem
 - ✓ Z obsługą zdalną radioterminala z wykorzystaniem oprogramowania ITM-a Motorola
 - ✓ Pracujący w systemie TETRA Zamawiającego, po wgraniu klucza szyfrującego z systemu dystrybucji kluczy Zamawiającego
 - ✓ Certyfikaty potwierdzające pozytywne testy ze sterownikami obiektowymi telemechaniki firm Sprecher Automation, Apator Elkomtech, Mikronika
 - ✓ Zasilanie 12 V DC/5A
 - ✓ Należy wykorzystać zasilanie napięciem gwarantowanym telemechaniki
 - ✓ Terminal zamocowany za pomocą fabrycznych elementów w sterowniku telemechaniki
2. Antena o następujących parametrach technicznych:
- ✓ Pracująca w paśmie częstotliwości 410 -438 MHz dla systemu TETRA
 - ✓ Anteny o zysowności odpowiednio 2 dBi, 5 dBi, 7 dBi w zależności od potwierdzonego z Zamawiającym poziomu sygnału dla każdej lokalizacji
 - ✓ Pracująca jako dookólna, (dopuszcza się z szczególnych przypadkach w uzgodnieniu z Zamawiającym anteny kierunkowej)
 - ✓ Waga do ok 3 kg
 - ✓ Odporność na wiatr nie mniej niż 20N (przy wietrze 150km/h)
 - ✓ Impedancja 50 Ω
 - ✓ VSWR < 1.5
 - ✓ Moc maksymalna 100 W
 - ✓ Intermodulacje IM3 < -150 dBc
 - ✓ Antena musi być wyposażona w złącze typu „N”
 - ✓ Mocowana do pionowego uchwytu na zewnątrz stacji
 - ✓ Zastosowanie iglicy odgromowej chroniącej antenę

- ✓ Polaryzacja pionowa
 - ✓ Zachować jak najmniejszą odległość terminala od anteny
3. Kabel antenowy typu H-1000B lub równoważny o parametrach:
- ✓ Impedancja falowa 50 Ω
 - ✓ Średnica przewodnika do 3 mm
 - ✓ Średnica zewnętrzna do 11 mm
 - ✓ Materiał przewodnika - Cu
 - ✓ Materiał ekranu - Cu
 - ✓ Podwójny ekran, gęstość pokrycia nie mniejsza niż 50 %
 - ✓ Tłumienie ekranu (30-1000 MHz) większe niż 85 dB
 - ✓ Rezystancja dla prądu stałego do 11 Ohm/km
 - ✓ Tłumienność falowa:
 - - 500 MHz do -10 dB/100m
 - - 800 MHz do -13 dB/100m
 - ✓ Temperatura pracy -40°C do +80 °C
 - ✓ Temperatura układania -5°C do +80°C
 - ✓ Minimalny promień gięcia do 75 mm
4. Parametry odgromnika gazowego:
- ✓ Impedancja 50 Ω
 - ✓ Częstotliwość DC do 3 GHz
 - ✓ Tłumienność $\leq 0,1$ dB, DC do 1 GHz
 - ✓ Rezystancja izolacji $\geq 5 \times 10^3 M\Omega$
 - ✓ Rezystancja styku Center ≤ 1 m Ω
 - ✓ Zewnętrzna rezystancja styku $\leq 0,25$ m Ω dla kapsuły gazowej
 - ✓ moc ciągła (przy 20 ° C, pomiarowi poziomemu morza, VSWR 1.0)
 - ✓ $P = U^2 / R$ (W) (w zależności od kapsuły gazowej)
 - ✓ RF-przeciek ≥ 128 dB do 1 GHz
 - ✓ Nominalny impuls prądu rozładowania 20 kA, Wave 8/20 μ S
 - ✓ Próg napięcia DC Ratet 90 V,
 - ✓ Prąd rozładowania Ratet 20 A AC
 - ✓ Czas opóźnienia zadziałania do 8 ms
 - ✓ Cykle zadziałania min. 500
 - ✓ Moment dokręcenia z kapsułki gazu min. 9 Nm
 - ✓ Dane środowiskowe zakres temperatury -25 ° C do + 85 ° C
 - ✓ Stopień ochrony (pokryta para) IEC 60529, IP68
 - ✓ Zgodny z Dyrektywą (RoHS) 2002/95 /EC
 - ✓ Odgromnik połączony z uziemieniem stacji telemechaniki
5. Wtyk antenowy „N” i gniazdo antenowe „N” (złącza) na kabel H-1000 lub równoważny, (połączany), zaciskany lub po uzgodnieniu skręcany, dostosowane do średnicy kabla antenowego minimalnych parametrach:
- ✓ min liczba połączeń 500
 - ✓ min złączenie przewodu wewnętrznego 0,8 μ m
 - ✓ materiał złącza mosiądz niklowany
 - ✓ złącze zaciskane lub skręcane (ustalane na etapie projektowania)
 - ✓ temperatura pracy -65 do 165 °C
 - ✓ rezystancja styku wewnętrznego <1,5 m Ω
 - ✓ rezystancja połączenia zewnętrznego <1,0 m Ω
 - ✓ rezystancja izolacji >4 G Ω
 - ✓ napięcie probiercze 1,5 kV
 - ✓ impedancja 50 Ω
 - ✓ napięcie pracy > 1kVeff/50 Hz
 - ✓ VSWR (50 Ω) < 1,25/1 GHz
 - ✓ Standard IEC 61 169-16
 - ✓ Kategoria klimatyczna IEC 60068-1 55/155/21
6. Wtyk antenowy BNC (połączany), zaciskany lub po uzgodnieniu skręcany - w zależności złącza w terminalu, dostosowany do średnicy kabla antenowego o minimalnych parametrach:
- ✓ min liczba połączeń 1000
 - ✓ min złączenie przewodu wewnętrznego 0,8 μ m
 - ✓ materiał złącza mosiądz niklowany

- ✓ złącze zaciskane lub skręcane (ustalane na etapie projektowania)
 - ✓ temperatura pracy -65 do 165 °C
 - ✓ rezystancja styku wewnętrznego <0,9 mΩ
 - ✓ rezystancja połączenia zewnętrznego <0,2 mΩ
 - ✓ rezystancja izolacji >4 GΩ
 - ✓ napięcie probiercze 2,5 kV
 - ✓ impedancja 50 Ω
 - ✓ napięcie pracy > 400 Veff/50 Hz
 - ✓ VSWR (50 Ω) < 1,25/1 GHz
 - ✓ Standard IEC 61 169-16
 - ✓ Kategoria klimatyczna IEC 60068-1 55/155/21
7. Jumper pomiędzy radiem a odgromnikiem z przewodu giętkiego o podstawowych parametrach:
- ✓ Materiał przewodnika - Cu
 - ✓ Materiał ekranu - Cu
 - ✓ Tłumienność falowa:
 - - 500 MHz do -17 dB/100m
 - - 800 MHz do -27 dB/100m
8. Złącza odpowiednie dla typów zastosowanych radioterminali TETRA (BNC)

Uwaga !

W przypadku bardzo słabego sygnału radiowego system antenowy może być dobrany z wykorzystaniem elementów nie ujętych w powyższym wykazie np. anten kierunkowych i kabli o lepszych parametrach transmisyjnych.

IV. Dokumentacja i oprogramowanie.

1. Do każdego urządzenia należy dołączyć dokumentację techniczną.
2. Dostawa licencjonowanego oprogramowania wraz z instrukcją oraz przewodami i urządzeniami niezbędnymi do konfiguracji.
3. Dokumentacja powinna obejmować również opis zastosowanego protokołu komunikacyjnego, oprogramowania jak i urządzenia pośredniczące (o ile takie występują) służące do konfiguracji, komunikacji i diagnostyki urządzenia (sterownika / modułu komunikacyjnego).

V. Pozostałe wymagania:

1. Szafa musi być wyposażona w blokadę drzwi (przed zamknięciem), gniazdo serwisowe, oświetlenie oraz grzałkę.
2. Należy przewidzieć odpowiednią ochronę przeciwprzepięciową wszystkich zainstalowanych urządzeń.
3. Wszystkie dostarczane urządzenia (z elementami wyposażenia dodatkowego) muszą:
 - ✓ być objęte zgodnie gwarancją producenta urządzenia i rękojmią (liczona od daty odbioru);
 - ✓ zapewniać łatwość montażu, eksploatacji i regulacji.
4. Oddział Zamawiającego odpowiedzialny jest za edycję i aktualizację danych oraz konfigurację łącza komunikacyjnego w systemie dyspozytorskim. Dla zapewnienia poprawnej konfiguracji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć pliki konfiguracyjne zawierające parametry łącza oraz pełną adresację przesyłanych sygnałów, pomiarów i sterowań (wraz z typami danych), nie później niż 2 tygodnie przed uruchomieniem danego punktu reklozerowego.
5. Wszystkie prace konfiguracyjne, edycyjne oraz testy związane z systemami SCADA leżą po stronie Zamawiającego
6. Zakup odpowiednich licencji związanych z kanałami komunikacyjnymi oraz licencji związanych z rozbudową pojemności systemów SCADA leży po stronie Zamawiającego.

VI. Informacje i wymagania dodatkowe

1. GPRS-APN
 - ✓ TAURON Dystrybucja S.A. zobowiązuje się do dostarczenia kart SIM.
 - ✓ Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest wykonać pomiary sygnału GSM – protokół zakończony wynikiem pozytywnym. Kopię protokołu należy przekazać Zamawiającemu podczas odbioru końcowego. W przypadku braku poprawnego sygnału Wykonawca zobowiązany jest zwrócić się do Zamawiającego o zmianę lokalizacji.

Wykonawca dobiera odpowiednią antenę w celu zapewnienia komunikacji z systemem nadrzędnym. Zamawiający preferuje stosowanie anten dookólnych (w konkretnych przypadkach konieczne może być zastosowanie anten kierunkowych).

- ✓ Wykonanie konstrukcji masztu antenowego i instalacji odgromowej leży po stronie Wykonawcy. Do odbioru prac należy przedstawić protokół pomiarowy toru antenowego.
- ✓ W przypadku montażu anteny nad linią SN instalacja antenowa powinna być chroniona za pomocą zwodu odgromowego a konstrukcja wsporcza anteny uziemiona.
- ✓ Zastosowane anteny muszą być przystosowane do montażu na masztach. Niedopuszczalne jest stosowanie anten samochodowych lub innych rodzajów anten montowanych wewnątrz pomieszczeń.
- ✓ Jeżeli pomiary wykazały obecność silnego sygnału radiowego, dopuszcza się montaż anteny pod linią SN.
- ✓ Warunkiem montażu anteny pod linią SN jest to by koniec pręta anteny znajdował się poza strefą minimalnego zbliżenia od elementów będących pod napięciem (dla sieci do 30kV strefa powyżej 1,5m od przewodów będących pod napięciem).
- ✓ Dopuszcza się montaż anteny na ścianie budynku.
- ✓ Dobrać długość kabli antenowych bez zbędnych zapasów.
- ✓ Kable antenowe i zasilające prowadzić w rurkach giętkich odpornych na UV i odpornych na zgniatanie.
- ✓ Wszystkie złącza znajdujące się na zewnątrz muszą zostać zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci, odpowiednimi taśmami samowulkanizującymi odpornymi na działanie UV.

2. TETRA

- ✓ W systemie TETRA zamawiającego pracują radioterminale Motorola MTM5400 Databox z szyfrowaniem TEA1 MTM5x00 380-430 TEA1 nr kat. GA00377AA
- ✓ W zależności od wyników pomiarów należy dobrać miejsce instalacji, typ anteny i kabla antenowego.
- ✓ Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiar toru antenowego zawierający tłumienie, VSWR i poziom odbieranego sygnału.
- ✓ Antena powinna być zamontowana nad linią SN, a w przypadku instalacji na budynkach, nad dachem.
- ✓ W przypadku montażu anteny nad linią SN instalacja antenowa powinna być chroniona za pomocą zwodu odgromowego a konstrukcja wsporcza anteny uziemiona.
- ✓ Zastosowane anteny muszą być przystosowane do montażu na masztach. Niedopuszczalne jest stosowanie anten samochodowych lub innych rodzajów anten montowanych wewnątrz pomieszczeń.
- ✓ Jeżeli pomiary wykazały obecność silnego sygnału radiowego, dopuszcza się montaż anteny pod linią SN.
- ✓ Warunkiem montażu anteny pod linią SN jest to by koniec pręta anteny znajdował się poza strefą minimalnego zbliżenia od elementów będących pod napięciem (dla sieci do 30kV strefa powyżej 1,5m od przewodów będących pod napięciem).
- ✓ Dopuszcza się montaż anteny na ścianie budynku.
- ✓ Dobrać długość kabli antenowych bez zbędnych zapasów.
- ✓ Kable antenowe i zasilające prowadzić w rurkach giętkich odpornych na UV i odpornych na zgniatanie.
- ✓ Wszystkie złącza znajdujące się na zewnątrz muszą zostać zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci, odpowiednimi taśmami samowulkanizującymi lub rurkami termokurczliwymi z uszczelnieniem odpornym na działanie UV.

3. Uruchomienie sterowania oraz próby funkcjonalne sygnalizacji i sterowania lokalnie oraz z systemem dyspozytorskim.

4. Dla służb eksploatacji należy udostępnić i uruchomić kanał inżynierski oraz dostarczyć oprogramowanie do zdalnego dostępu do urządzeń automatyki i modułów komunikacyjnych. Kanał inżynierski nie może zakłócać transmisji w kanale telemechaniki.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wartości wymagane
1.1	Moduł komunikacyjny GSM/GPRS		PRODUCENT TYP
1.2	▪ rozdzielczość czasowa,	ms	100
1.3	▪ rejestracja zdarzeń z cechą czasu,	-	tak

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wartości wymagane
1.4	<ul style="list-style-type: none"> współpraca poprzez GSM/GPRS z systemem dyspozytorskim: WindEx, z wykorzystaniem protokołów DNP3 lub IEC 60870-5-104 	-	tak
1.5	<ul style="list-style-type: none"> połączenie z centrum nadzoru poprzez dedykowany APN, 	-	tak
1.6	<ul style="list-style-type: none"> port do komunikacji z zabezpieczeniem w protokole DNP 3.0 lub IEC 60870-5-101 /103/104, 	-	tak
1.7	<ul style="list-style-type: none"> port do komunikacji z terminalem TETRA (zestawienie połączenia poprzez radiotelefon databox Motoroli bez stosowania dodatkowych urządzeń) 	-	tak
1.8	<ul style="list-style-type: none"> port Ethernet lub RS 232 do konfiguracji modułu komunikacyjnego (od przodu) 	-	tak
1.9	<ul style="list-style-type: none"> konfiguracja i diagnostyka sterownika lokalna i zdalna poprzez APN, 	-	tak
1.10	<ul style="list-style-type: none"> zewnętrzne gniazdo antenowe, 	-	tak
1.11	<ul style="list-style-type: none"> oprogramowanie narzędziowe do konfiguracji modułu komunikacyjnego wraz z konfiguracją, 	-	tak
1.12	<ul style="list-style-type: none"> Pre-Shared Key Authentication 	-	tak
1.13	<ul style="list-style-type: none"> zestawienie połączenia z dwoma komputerami komunikacyjnymi systemów dyspozytorskich, 	-	tak
1.14	<ul style="list-style-type: none"> możliwość synchronizacja czasu - NTP 	-	tak
2	Modem GSM/GPRS		PRODUCENT/ TYP
	spełnione telekomunikacyjne wymagania typu ETS 300 607-1 (GSM 11.10-1),	-	tak
	spełnione wymagania kompatybilności elektromagnetycznej typu ETS 300 342-1,	-	tak
	standard komend sterujących AT mod. GPRS,	-	Komendy AT zgodne z ETSI GSM 07.07
	transmisja foniczna,	-	Full duplex I/O
	transmisja SMS,		Nadawanie i odbiór
	zakres temperatur pracy	°C	-30.....+65

SŁUPY SN

I. Wymaganie parametry techniczne i jakościowe dla żerdzi strunobetonowych

- a. Żerdzie strunobetonowe wirowane posiadać muszą trwałą tabliczkę znamionową (umieszczoną w części naziemnej na wysokości wzroku), zgodną z wytycznymi normy PN-EN 12843:2008 zawierającą co najmniej informacje:
 - identyfikacja producenta,
 - identyfikacja miejsca produkcji,
 - numer identyfikacyjny elementu,
 - rodzaj słupa,
 - najważniejsze/całościowe właściwości (tj. obciążenie szczytu, długość żerdzi),
 - data wykonania.
- b. Wymagania dla żerdzi elektroenergetycznych strunobetonowych wirowanych:
 - beton wirowany \geq C40/50;
 - wysoka mrozoodporność \geq F75;
 - grubość otuliny zbrojenia \geq 25 mm;
 - nasiąkliwość betonu \leq 4%;
 - zgodność z normą: PN-EN 12843:2008
- c. Wymagania dla elementów prefabrykowanych ustojowych:
 - klasa betonu \geq C30/37;
 - grubość otuliny zbrojenia \geq 15 mm;
 - nasiąkliwość betonu \leq 6%;
 - zgodność z normą: PN-EN 14991:2010.
- d. Wykonawca do odbioru powinien załączyć Deklaracje właściwości użytkowych zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 305/2011
- e. z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającym zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającym dyrektywę Rady 89/106/EWG wystawione przez producenta potwierdzające wykonanie:
 - oferowanych słupów wirowanych strunobetonowych typu E zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 Prefabrykaty z betonu – Maszty i słupy,
 - oferowanych płyt i belek ustojowych PN-EN 14991:2010 Prefabrykaty z betonu – Elementy fundamentów.
- f. Dla słupów wirowanych strunobetonowych typu E kopię certyfikatu zakładowej kontroli produkcji, wydanego przez Jednostkę certyfikującą, posiadającą odpowiedni zakres akredytacji wydany przez Polskie Centrum Akredytacji, potwierdzającego, że:
 - poddano wstępnym badaniom typu słupy będące przedmiotem zamówienia,
 - poddano zakładowej kontroli produkcji słupy będące przedmiotem zamówienia,
 - przeprowadzono wstępną inspekcję zakładu produkcyjnego i systemu zakładowej kontroli produkcji,
 - prowadzi się ciągły nadzór, ocenę i akceptację zakładowej kontroli produkcji,
- spełnione są wszystkie wymagania dotyczące systemu zakładowej kontroli produkcji opisane w załączniku ZA do normy PN-EN 12843:2008 Prefabrykaty z betonu – Maszty i słupy.

Ograniczniki przepięć

Ograniczniki przepięć SN powinny spełniać następujące wymagania:

1 Dodatkowe parametry elektryczne:

- graniczny prąd wyładowczy (4/10 μ s) – 100kA,
- znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μ s) – 10kA,
- wytrzymałość zwarciova ≥ 16 kA,
- zdolność pochłaniania energii ≥ 2 kJ/1kV Ur,
- klasa rozładowania linii: 1.

2 Podstawowe parametry konstrukcyjne:

- typ konstrukcji: beziskiernikowy warystorowy,
- typ działania: ograniczający napięcie,
- osłona: guma silikonowa wykonana w technologii HCR (HTV) lub LSR,
- lokalizacja i sposób i sposób instalowania - linia napowietrzna goła 16mm² do 70mm²,
- prąd trwały ogranicznika $\leq 0,6$ mA,
- wewnętrzne wyładowania niezupełne ≤ 10 pC,
- ograniczniki mogą być montowane w pozycji poziomej, pionowej oraz umożliwiać montaż na wsporniku izolacyjnym.

3 Obciążenie mechaniczne:

- wytrzymałość na zginanie przy obciążeniu statycznym ≥ 150 Nm,
- wytrzymałość na zginanie przy obciążeniu dynamicznym ≥ 200 Nm .

Powyższe wartości dotyczą dopuszczalnego obciążenia krótkotrwałego, wyrażonego, jako największa dopuszczalna siła, która może być przyłożona prostopadle do długiej osi ogranicznika.

4 Warunki pracy:

- temperatura otoczenia od - 35 °C do + 40 °C,
- narażenie zabrudzeniowe: III strefa zabrudzeniowa wg PN-E-06303:1998,
- wysokość pracy do 1000 m n.p.m.

5 Wymagania dodatkowe:

- ograniczniki przepięć powinny spełniać wymagania zawarte: w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 r.
i w Polskiej Normie PN-EN 61643-11 Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia – Wymagania i metody badań.
- ograniczniki przepięć powinny posiadać oznaczenie znakiem CE.