

**E.NEXT**  
Electrical Newest Exclusive Extended Technologies



# E.NEXT

Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

## REKLOZERY





# KRAJOWA KOMISJA WYKONAWCZA PAŃSTWA ROZPORZĄDZENIE W DZIEDZINIE ENERGII I UŻYTECZNOŚCI

## Analiza pracy dystrybucyjnych sieci elektrycznych na Ukrainie

Straty w sieciach dystrybucyjnych wynoszą od 12 % do 17 % (w niektórych blokach energetycznych 25-33 %)

Straty/w latach 2012-2016:  
**44 miliardy UAH**



Wielkość programów inwestycyjnych  
na lata 2012–2016: **15 mld UAH**



Redukcja strat/w latach 2012-2016:  
**0,2 miliarda UAH lub tylko 0,54 %**

➤ **Nieefektywna konfiguracja sieci**



Znaczne długości linii przesyłowych  
0,4 kV **do 6 km**

➤ **Niski poziom automatyzacji sieci**



Poziom wyposażenia jest mniejszy niż  
50 %, co prowadzi do znacznych kosztów  
operacyjnych

➤ **Problemy z podłączeniem nowych subskrybentów,  
w szczególności wytwarzanie rozproszone, ogrzewanie  
elektryczne i infrastruktura transportu elektrycznego**



Niska przepustowość sieci

➤ **Zasilanie konsumenckie niskiej jakości**



Liczba SAIDI sięga  
**2000 minut lub więcej**

➤ **Niski poziom instalacji automatycznych systemów  
pomiaru energii elektrycznej**



poziom wyposażenia wynosi **3 %**

**SAIDI, czas trwania awarii zasilania w 2018 roku**

SAIDI	Ukraina		Kraje UE	
	zaplanowany	nieplanowany	zaplanowany	nieplanowany
Czas trwania przerwy, minuty	455	696	160	102

**Индексы средней продолжительности долгих перерывов в электроснабжении в системе (SAIDI)**

№ Lp.	Licencjobiorycy z dystrybucji energii elektrycznej	SAIDI przy poziomach napięcia 0,4-20 kV dla miast, min		SAIDI przy poziomach napięcia 0,4-20 kV dla wsi, min	
		Ser. SAIDI (2017-2019)	Cel 2020 *	Ser. SAIDI (2017-2019)	Cel 2020 *
1	JSC «Vinnytsiaoblenergo»	444,1	407	405,2	392
2	<b>PJSC «Volynoblenergo»</b>	<b>545,5</b>	<b>496</b>	<b>1396,4</b>	<b>1259</b>
3	JSC «DTEK Dnieper Electric Networks»	365,6	339	693,5	644
4	<b>«DTEK Donetsk Electric Networks» JSC **</b>	<b>1252,2</b>	<b>1115</b>	<b>1874</b>	<b>1677</b>
5	JSC «Zhytomyroblenergo»	314,4	294	623,8	583
6	<b>PJSC «Zakarpattiaoblenergo»</b>	<b>472,9</b>	<b>433</b>	<b>1091,9</b>	<b>993</b>
7	PJSC «Zaporizhzhyaoblenergo»	340,9	317	521,3	494
8	PJSC «DTEK Kyiv Electric Networks»	152,4	152	88,4	88
9	PJSC «Kyivoblenergo»	281	265	628,1	587
10	PJSC «Kirovogradoblenergo»	439,1	403	<b>1166,3</b>	<b>1058</b>
11	<b>«Luhansk Energy Association» LLC **</b>	<b>909,2</b>	<b>814</b>	<b>1423,7</b>	<b>1283</b>
12	<b>PJSC «Lvivoblenergo»</b>	<b>513,9</b>	<b>468</b>	<b>1567,7</b>	<b>1409</b>
13	JSC «Mykolaivoblenergo»	436,6	401	832,7	766
14	<b>JSC «Odesaoblenergo»</b>	<b>1038,2</b>	<b>927</b>	<b>1539,2</b>	<b>1384</b>
15	PJSC «Poltavaoblenergo»	404,6	373	<b>1041,5</b>	<b>949</b>
16	<b>JSC «Prykarpattiaoblenergo»</b>	349	324	<b>990,8</b>	<b>904</b>

№ Lp.	Licencjobiorycy z dystrybucji energii elektrycznej	SAIDI przy poziomach napięcia 0,4-20 kV dla miast, min		SAIDI przy poziomach napięcia 0,4-20 kV dla wsi, min	
		Ser. SAIDI (2017-2019)	Cel 2020 *	Ser. SAIDI (2017-2019)	Cel 2020 *
17	PJSC «Rivneoblenergo»	168,5	166	458,6	439
18	PJSC «Sumioblenergo»	310,8	291	845,8	778
19	OJSC «Ternopiloblenergo»	333,7	311	811,1	747
20	<b>JSC «Kharkivoblenergo»</b>	<b>549,6</b>	<b>499</b>	<b>1087,3</b>	<b>989</b>
21	<b>JSC «Khersonoblenergo»</b>	<b>649,6</b>	<b>587</b>	1029,5	938
22	<b>JSC «Khmelnitskoblenergo»</b>	<b>535,3</b>	<b>487</b>	<b>1464,4</b>	<b>1319</b>
23	PJSC «Cherkassoblenergo»	267,7	253	775,1	716
24	JSC «Chernivtsioblenergo»	328,7	306	590,6	554
25	JSC «Chernihivoblenergo»	345,8	321	650,9	607
26	DPEM PJSC «Atomservice»	22,9	23	0	0
27	SE «Regionalne sieci elektryczne» **	265,4	251	576,7	542
28	PJSC «DTEK PEM-Energovugol»	238	227	0	0
29	«DTEK High Voltage Networks» LLC	0	0	0	0
30	JSC «Ukrzaliznytsia» **	195,2	190	256,2	256
31	PJSC «PEEM TSEK»	170,9	168	102,1	102
32	KP «City Electric Networks»	31,5	32	335,1	293



# Sugestie dotyczące zintegrowanego podejścia do poprawy efektywności energetycznej sieci dystrybucyjnych

## 1. Zmiana konfiguracji sieci

Zbliżanie sieci wysokiego napięcia do odbiorcy

- ✓ Zmniejszenie długości linii przesyłowych 0,4 kV do 400 m

## 2. Przejście do średniego poziomu napięcia 20 kV

Zmniejszenie stopnia transformacji

- ✓ zwiększenie przepustowości sieci
- ✓ rezerwa na przyłączenie nowych abonentów, w szczególności generacji rozproszonej
- ✓ zaspokajanie potrzeb rozwoju infrastruktury transportu elektrycznego

## 3. Poprawa poziomu automatyzacji sieci

Telemechanizacja statków powietrznych, **dzielenie sieci dystrybucyjnych (wykorzystanie Wyniki wyszukiwania Wyniki wyszukiwania w sieci reklozerów) itp.**

- ✓ redukcja kosztów operacyjnych
- ✓ zapewnienie jakości zasilania (SAIDI: 150 min-miasto, 300 min - wieś)

## 4. Zmiana trybu działania zabezpieczenia przekaźnika

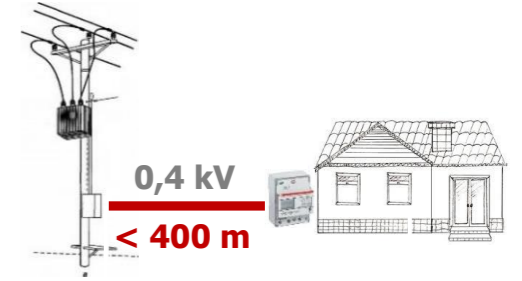
Odłączenie OZZ w sieciach dystrybucyjnych

- ✓ bezpieczeństwo ludzi
- ✓ ochrona przeciwprzebiegowa ze sprzętu

## 5. Zwiększenie poziomu wyposażenia dzięki zautomatyzowanym systemom księgowym

Zmniejszenie strat handlowych

- ✓ umiejętne zarządzanie popytem na energię elektryczną od konsumenta
- ✓ zdalne zbieranie danych, zarządzanie zużyciem



**110 (150) kV ⇔ 20 kV ⇔ 0,4 kV**



# Reklozery

**Według statystyk 95 % zwarć w sieciach eliminuje się podczas 3-krotnego APV**

Reclosure	Success Rate	Cumulative Success
1 <sup>st</sup> shot (immediate)	83.25%	83.25%
2 <sup>nd</sup> shot (15 to 45 sec)	10.05%	93.30%
3 <sup>rd</sup> shot (120 sec)	1.42%	94.72%
Locked out	5.28%	

Source: Electric Power distribution Handbook, pages 430-431

Możliwości reklozery z zastosowanych w sieciach 6-35 kV:

- znaczne skrócenie czasu eliminacji wyłączeń awaryjnych;
- zmniejszenie straty energii elektrycznej w sieciach;
- poprawa jakości dostaw energii do odbiorców.

Tym samym czas braku energii elektrycznej dla konsumentów jest skrócony, a jakość świadczonych usług poprawiona. Oznacza to, że wskaźniki niezawodności zasilania SAIDI (wskaźnik średniego czasu długich przerw w zasilaniu) i SAIFI (wskaźnik średniej częstotliwości długich przerw w dostawie prądu) ulegają poprawie.

Okres zwrotu inwestycji do 10 lat.



## Główne korzyści z zastosowania reklozera E.NEXT

Zgodnie z jej cech funkcjonalnych, Reklozer należy do KRPZ-6-35 kV.

Spełnia wymagania DSTU IEC 60271-111: 2016

Służy do automatycznego dzielenia powietrznych linii energetycznych trójfazowego prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz i napięciu znamionowym 6-35 kV.

Przeznaczony do pracy w magazynie zautomatyzowanym systemu kontroli linii przesyłowych.

Może być używany jako samodzielna jednostka ochronna oraz do dzielenia linii zgodnie z ustawionymi parametrami.



Reklozer  
E.NEXT

## Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

---

Funkcjonalność reclozera pozwala zapewnić pełne zabezpieczenie odcinka linii przesyłowej, separację uszkodzonego odcinka, zachowanie zasilania w uszkodzony odcinek kosztem poboru prądu.



Reklozer  
E.NEXT



Wcześniej, w naszych sieciach rozdzielczych do rozdzielania linii elektroenergetycznych stosowane były reklozery, jako urządzenia elektryczne.

Rozwój aparatury rozdzielczej i pojawienie się niezawodnych małych próżniowych wyłączników automatycznych umożliwiło rozwój reklozerów i promowanie ich zastosowania - przed pojawieniem się małych próżniowych wyłączników automatycznych punkty podziału wymagały budowy całego budynku w celu pomieszczenia wyposażenia.

Głównymi kryteriami wyboru miejsca instalacji reklozerów, jest wysokie ryzyko uszkodzenia PL z powodu czynników naturalnych (spadające gałęzie, ptaki, silne wiatry itp.).

Zastosowanie podciśnieniowego urządzenia przełączającego u podstawy przekaźnika umożliwia przełączanie prądów obciążenia bez ryzyka obrażeń ciała i uszkodzenia sprzętu - użycie przekaźnika do przełączania sieci zarówno zdalnie ze sterowni, jak i bezpośrednio w miejscu personelu OVB za pomocą pilota.

## Reklozer E.NEXT zapewnia

- maksymalna ochrona prądu (MSC) (skierowana) do 3 etapów;
- automatyczne przywrócenie trybu normalnego;
- automatyczny restart (APV) do 4 etapów;
- automatyczne wprowadzanie rezerwowego zasilacza (AVR) kompletny zestaw z 2 TVP;
- zabezpieczenie przed minimalnym napięciem (MVN);
- ochrona przed przepięciami;
- ochrona przed zwarciami doziemnymi (PPE);
- automatyczna i ręczna konfiguracja sieci energetycznej;
- gromadzenie, przetwarzanie i przesyłanie informacji o parametrach sieci;
- przełącznik sterujący;
- zmiana podstawowych parametrów ustawień RZA (4 grupy ustawień);
- określenie charakteru uszkodzenia;
- odczytywanie i zapisywanie rejestrów zdarzeń i wypadków: 1000 zdarzeń.



Reklozer z definicji jest samodzielnym urządzeniem elektrycznym, które nie wymaga całodobowego nadzoru, zawiera podstawowe niezbędne elementy i ma odpowiednią konstrukcję, która pozwala na umieszczenie go na wieżach linii energetycznych.

### **Reklozer obejmuje:**

- urządzenie przełączające instalacji zewnętrznej;
- szafę sterowniczą;
- TVP;
- dane źródłowe: TC;
- wysokiej odporności konstrukcje do jego mocowania.

TVP służy do zasilania kontroli wewnętrznej, ochrony pracy oraz zasilania komunikacji i telemekhaniki.

W skład zabezpieczenia przekaźnikowego wchodzi zestaw urządzeń zabezpieczających przekaźnik i istnieje możliwość zaprogramowania automatycznych urządzeń systemu przeciwawaryjnego.



# Główne parametry techniczne reklozera E.NEXT

Lp.	Nazwa		Jednostka miary	Wartość			
1	Napięcie znamionowe		kV	12	15	27	38
4	Prąd znamionowy		A	<b>630/800/1250</b>			
2	Częstotliwość znamionowa		Hz	50/60			
3	Nominalny poziom izolacji	Napięcie burzowe (szczyt)	kV	75/95	95/100	125/150	170/200
		Krótkotrwałe przepięcie impulsowe (1 min) mokro/sucho		30/45	45/55	55/65	80/95
5	Znamionowy prąd wyzwalający w przypadku zwarcia		kA	12,5/16/20/25			
6	Znamionowy szczytowy dopuszczalny prąd		kA	31,5/40/50/63			
7	Znamionowy dopuszczalny prąd krótkotrwały 3 s		kA	12,5/16/20/25			
8	Nominalna sekwencja działania			O-0,5 s-CO-10 s-CO-10 s-CO			
9	Odporność na zużycie mechaniczne		cykle	30 000			
12	Przełączanie zasobów przy znamionowym prądzie zwarciovym		cykle	200			
14	Znamionowe napięcie robocze	Otwieranie cewki	V	DC 220			
		Zamykanie cewki					
15	Znamionowy prąd roboczy cewki maksymalnego prądu		A	5			
16	Współczynnik transformacji uzwojenia pierwotnego i wtórnego przekładników prądowych			400/1, 800/1			
17	Moc napędu	Napięcie znamionowe	V	DC 220			
		Moc	W	≤ 200			
18	Odległość między fazami		mm	360	435		
19	Zakres temperatury pracy		°C	od -40 do +85			
20	Wysokość pracy		m	≤ 2000			
21	Wilgotność względna środowiska		%	do 95 bez kondensacji			
22	Stopień ochrony reklozera/szafy sterowniczej		IP	IP66/IP65			
23	Odporność sejsmiczna w skali MSK-64		zwrotnica	7			
24	Kategoria klimatyczna według GOST 15150		—	Y1			
25	Żywotność baterii		lat	25			
26	Waga		kg	od 115			

## Reklozer E.NEXT ze sterownikiem telemechanicznym



**Platforma dla wielu klientów** z obsługą protokołów telemechanicznych:  
IEC 60870-5 -101/104, DNP3.

**Kanały komunikacji:**  
GSM, GPRS, LAN, 433 MHz.

**Zgodność z międzynarodowym standardem:**  
IEC 62271-111.

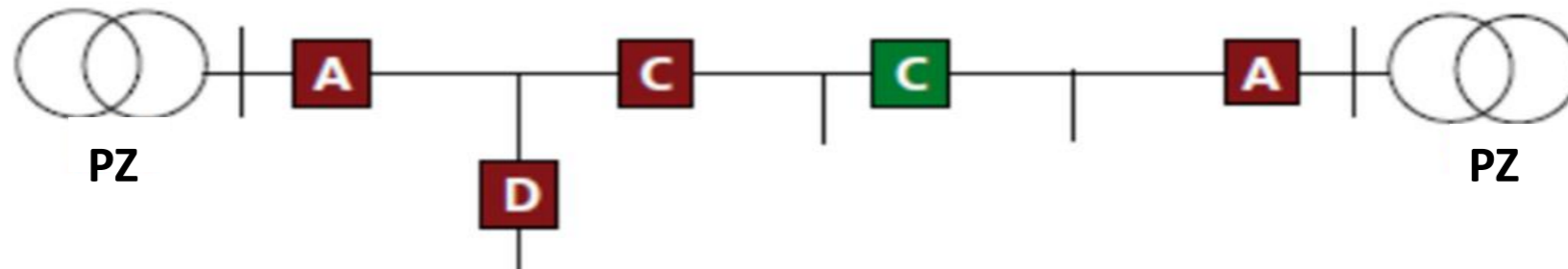
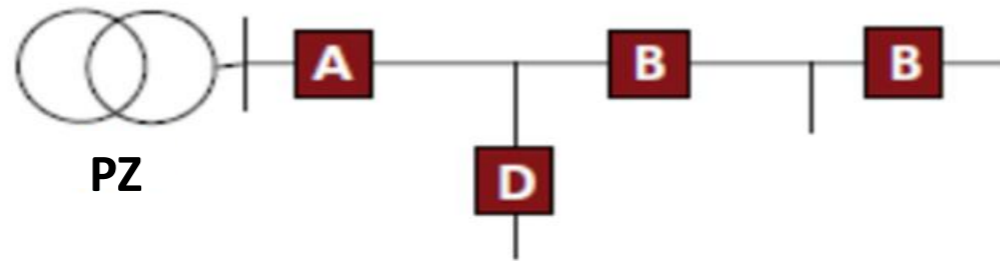
**Połączenie z istniejącymi systemami SCADA**  
ze standardowymi protokołami: VRTF, MKT2, MKT3, RPT80, Forest, Arrow.



# Przykład zastosowania ponownego zamknięcia linii zasilania

## Opcje instalacji ponownego zamykania:

- A - urządzenie na linii wyjściowej;
- B - punkt rozdzielni w sieci z jednokierunkowym zasilaczem;
- C - punkt rozdzielni w sieci z dwukierunkowym zasilaczem;
- D - urządzenie ochronne na linii odgańlenia.

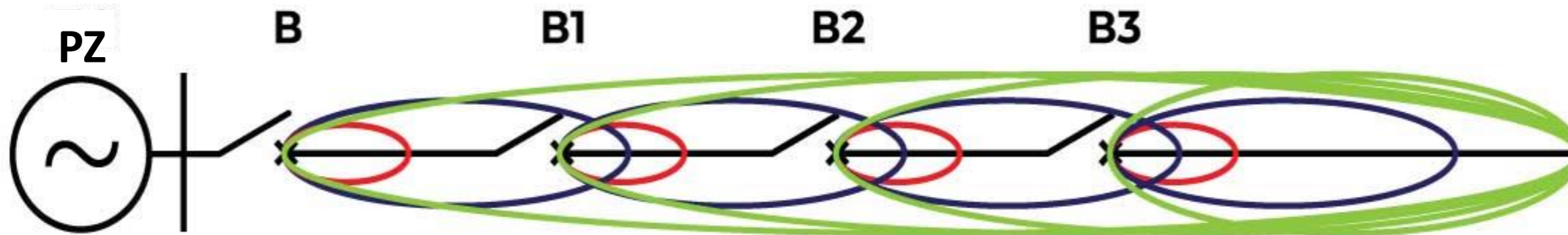




## Przykład klasycznego zastosowania obwodów promieniowych ponownego zamykania:

Niestabilne zwarcia są eliminowane w procesie odłączania linii przesyłowej (do 80-85 %) i automatycznego ponownego włączenia APV - takie włączenie przełączników zmniejsza liczbę godzin odłączenia.

Ponadto przy takim zastosowaniu można ustawić klasyczne zabezpieczenie przełącznika obwodu rezerwowego - czułość strefy, opóźnienie czasowe w zależności od prądu zwarciovego.

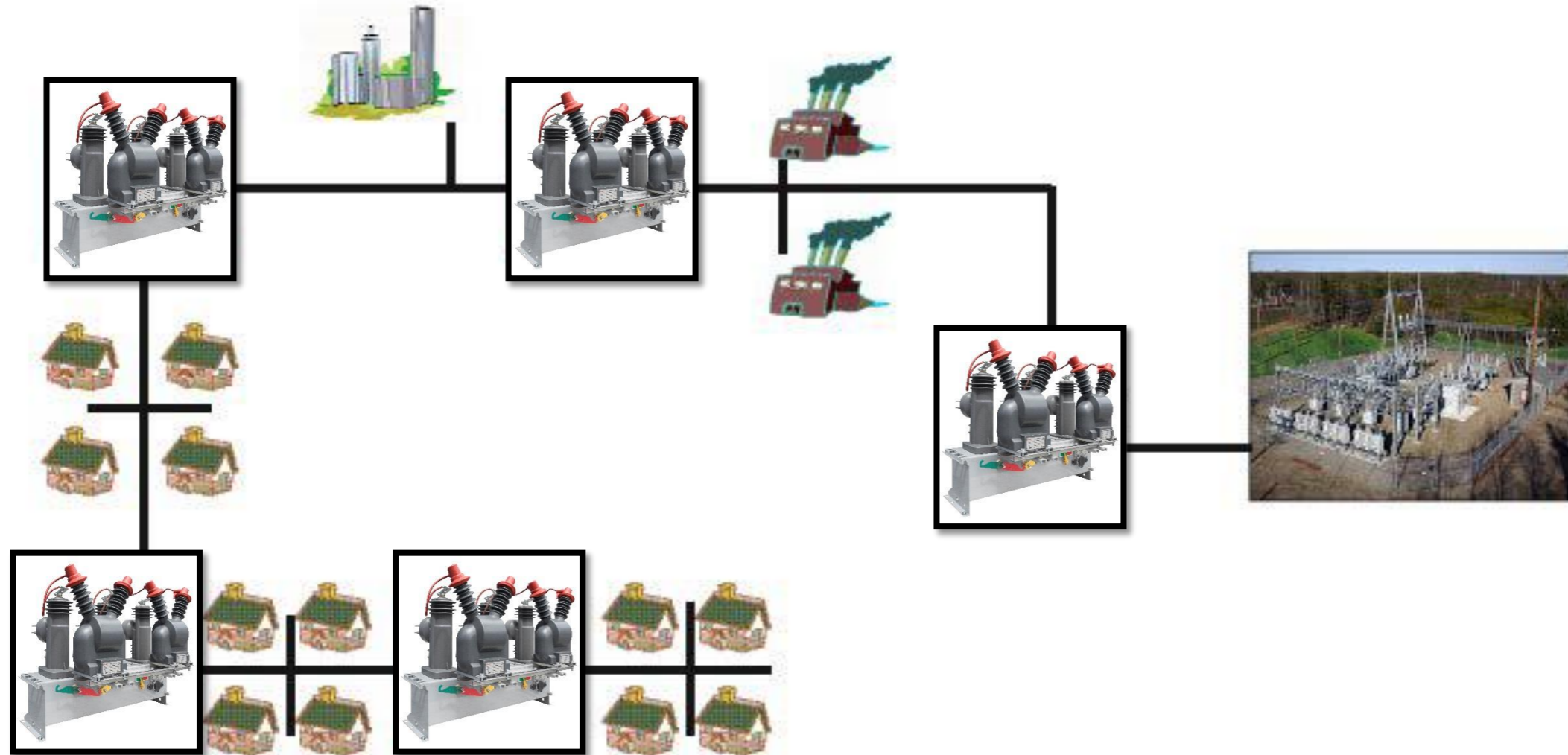


PZ - podstacja zasilająca.

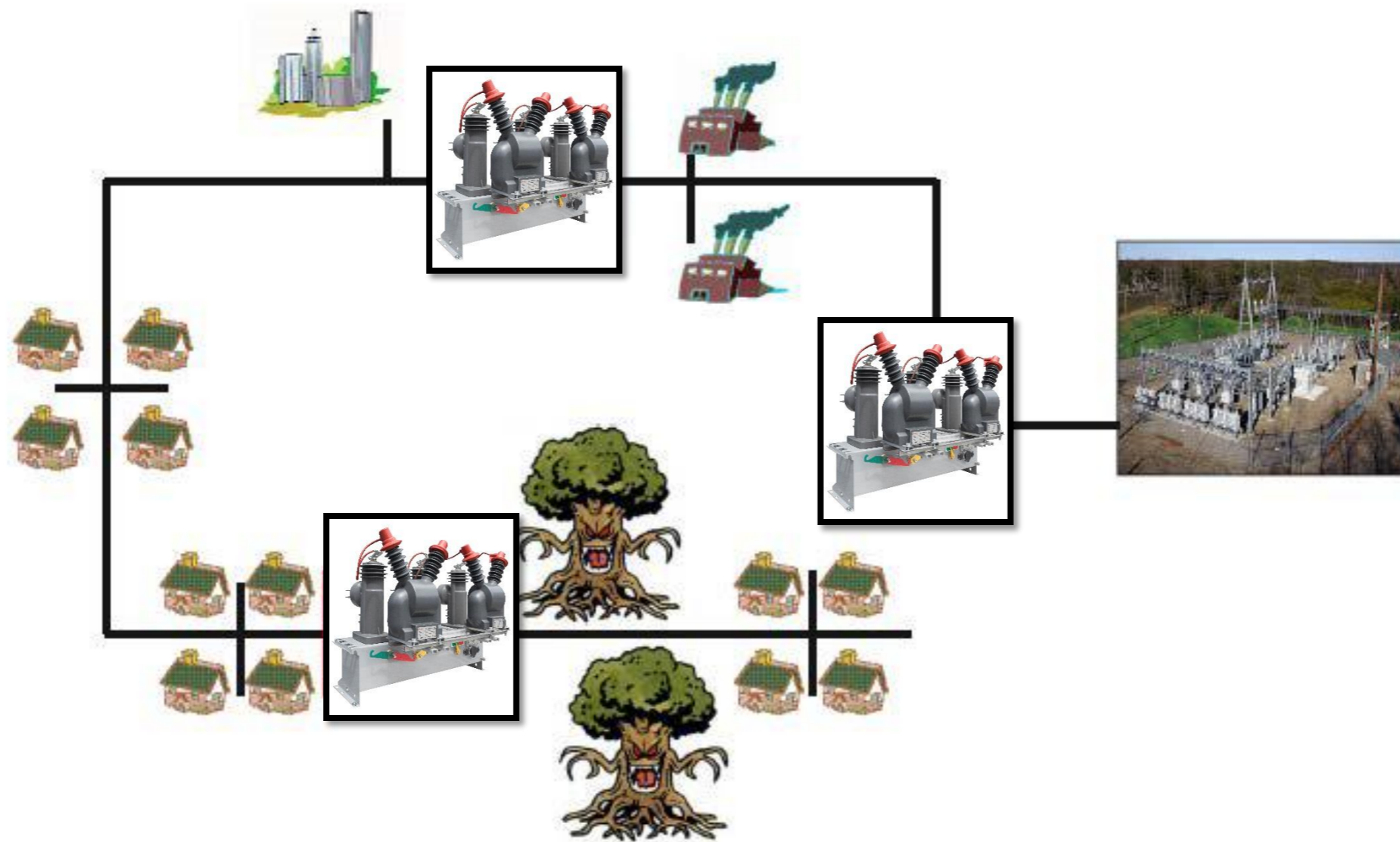
B, B1, B2, B3 - odpowiednio osoby odbierające 1, 2, 3, 4.

Kolory pokazują obszary ochrony.

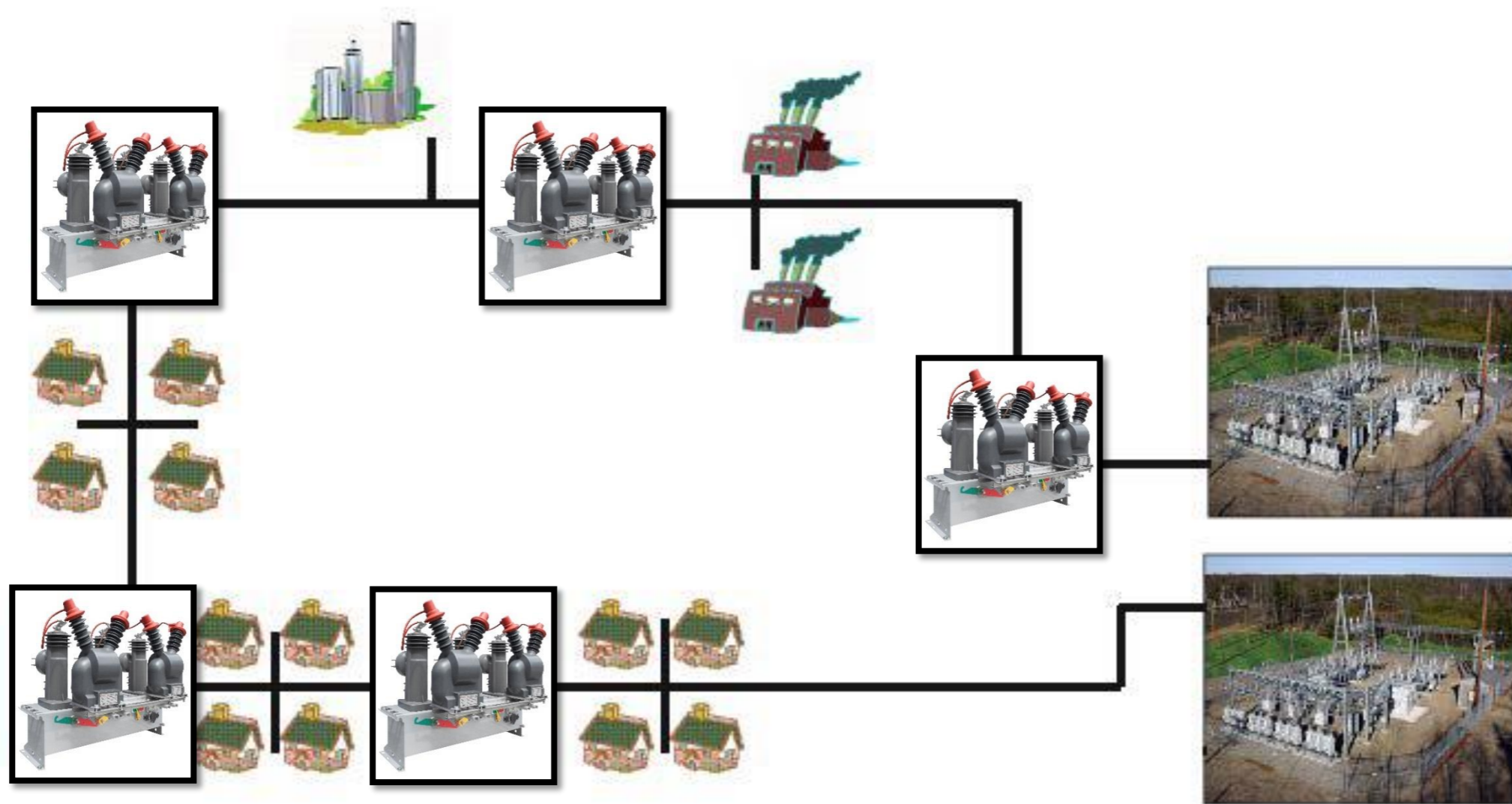
# Schemat linii promieniowej



# Schemat linii promieniowych z uwzględnieniem najczęstszych przyczyn awarii wypadków



# Schemat linii pierścieniowych (linii podwójnie zasilanych)



## **Główne trudności w instalacji samo-zamykających się systemów sterowania**

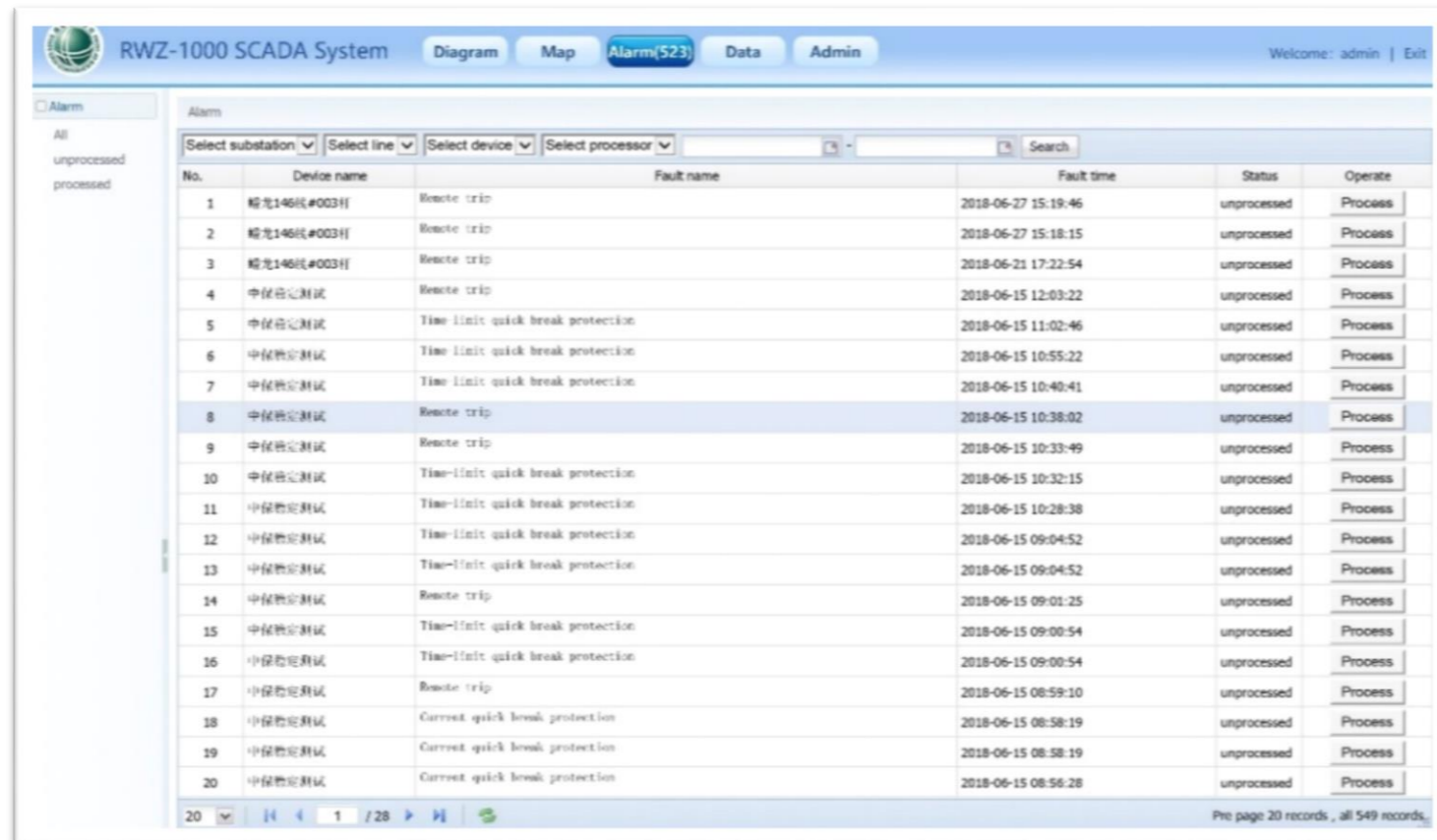
- Wybierając punkt instalacji samo-zamykającej, należy wziąć pod uwagę rodzaj zestawu i lub celowość technologiczną;
- w odpowiednich miejscach konieczne jest zorganizowanie dostępu środków technicznych do wspornika instalacji modułu zasilania - waga projektu może osiągnąć 100 kg bez uwzględnienia złożoności konstrukcji;
- przy wyborze punktu instalacji i modelu urządzenia zamykającego należy wziąć pod uwagę gotowość systemu sterowania SSR do pracy z urządzeniem zamykającym: obecność środków technicznych - SKADA, sterownia itp.;
- należy poprawnie określić tryb pracy, w którym urządzenie będzie używane: praca automatyczna, praca ze scentralizowanymi poleceniami ze sterowni, półautomatyczna - wykonywanie algorytmów AP poprzez oczekiwanie na dalsze polecenia centralnej jednostki sterującej.



## Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

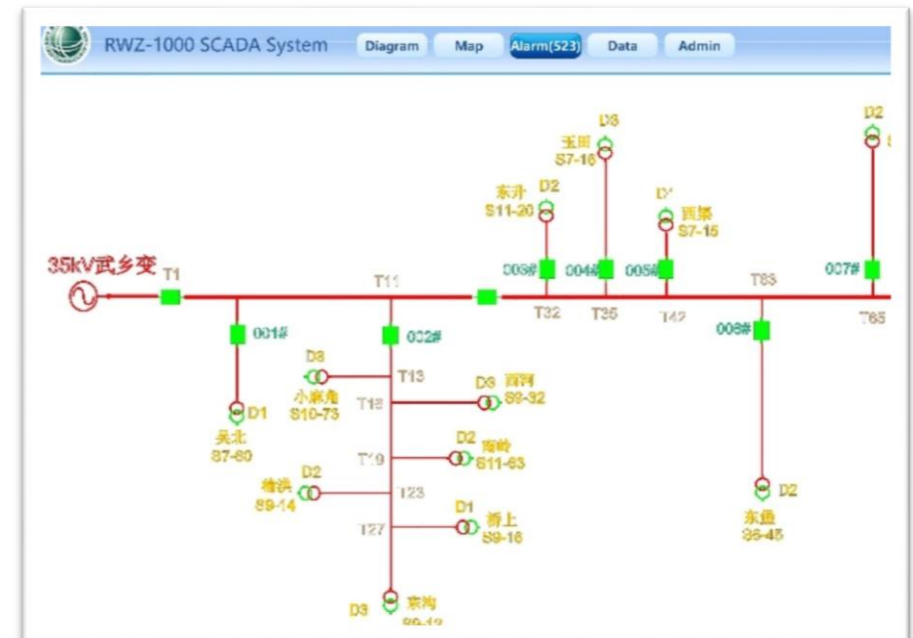
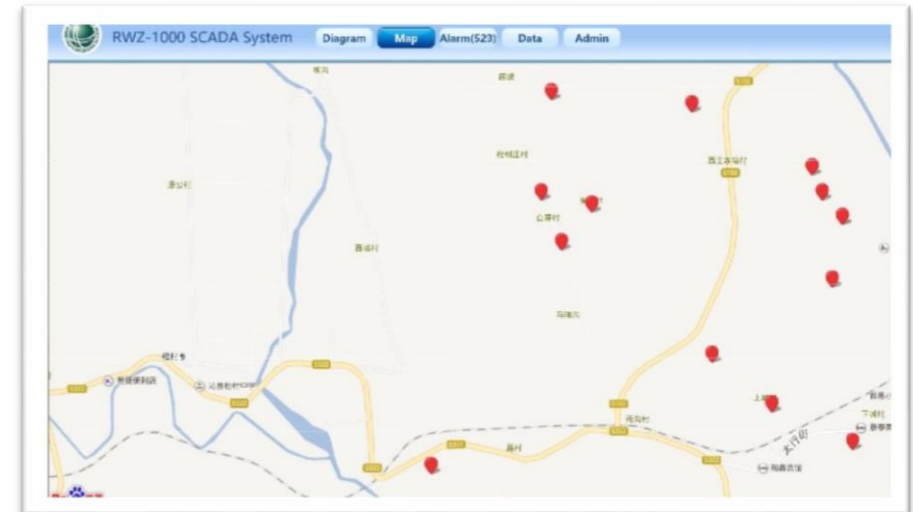
Jeśli lokalizacja SPZ ma możliwość nawiązania stabilnego połączenia z dyspozytornią, a funkcje sprzętu pozwala na jego użycie, to następujący element SMART-GRID uczestniczy w gromadzeniu i przesyłaniu danych dotyczących trybu działania sieci:

- aktualna wartość napięcia;
- wartość prądu;
- częstotliwość;
- zdalne sterowanie położeniem przełącznika itp.



The screenshot shows the 'Alarm' section of the RWZ-1000 SCADA System. It features a table with 20 rows of alarm records. The columns are: No., Device name, Fault name, Fault time, Status, and Operate. The records list various faults such as 'Remote trip' and 'Time limit quick break protection' with their respective timestamps and statuses.

No.	Device name	Fault name	Fault time	Status	Operate
1	松龙146线#003杆	Remote trip	2018-06-27 15:19:46	unprocessed	Process
2	松龙146线#003杆	Remote trip	2018-06-27 15:18:15	unprocessed	Process
3	松龙146线#003杆	Remote trip	2018-06-21 17:22:54	unprocessed	Process
4	中保线定测试	Remote trip	2018-06-15 12:03:22	unprocessed	Process
5	中保线定测试	Time limit quick break protection	2018-06-15 11:02:46	unprocessed	Process
6	中保线定测试	Time limit quick break protection	2018-06-15 10:55:22	unprocessed	Process
7	中保线定测试	Time limit quick break protection	2018-06-15 10:40:41	unprocessed	Process
8	中保线定测试	Remote trip	2018-06-15 10:38:02	unprocessed	Process
9	中保线定测试	Remote trip	2018-06-15 10:33:49	unprocessed	Process
10	中保线定测试	Time limit quick break protection	2018-06-15 10:32:15	unprocessed	Process
11	中保线定测试	Time limit quick break protection	2018-06-15 10:28:38	unprocessed	Process
12	中保线定测试	Time limit quick break protection	2018-06-15 09:04:52	unprocessed	Process
13	中保线定测试	Time limit quick break protection	2018-06-15 09:04:52	unprocessed	Process
14	中保线定测试	Remote trip	2018-06-15 09:01:25	unprocessed	Process
15	中保线定测试	Time limit quick break protection	2018-06-15 09:00:54	unprocessed	Process
16	中保线定测试	Time limit quick break protection	2018-06-15 09:00:54	unprocessed	Process
17	中保线定测试	Remote trip	2018-06-15 08:59:10	unprocessed	Process
18	中保线定测试	Current quick break protection	2018-06-15 08:58:19	unprocessed	Process
19	中保线定测试	Current quick break protection	2018-06-15 08:58:19	unprocessed	Process
20	中保线定测试	Current quick break protection	2018-06-15 08:56:28	unprocessed	Process





# Przykłady zastosowania systemów sterowania



Czarnawoda

Podłączenie  
odnawialnych źródeł  
energii



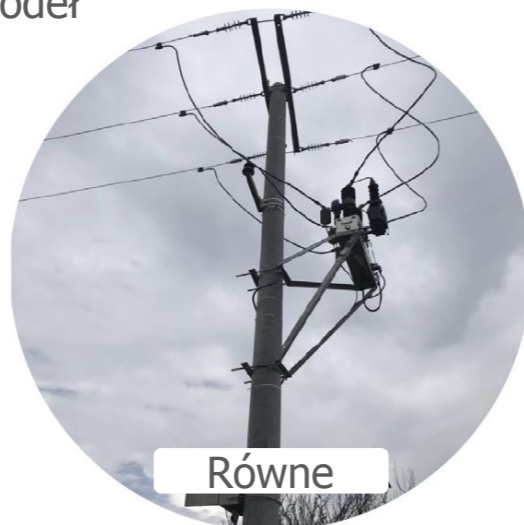
Zytomierz

Awaryjny przełącznik  
sieciowy



Winnica

Podłączenie do obiektu  
przemysłowego

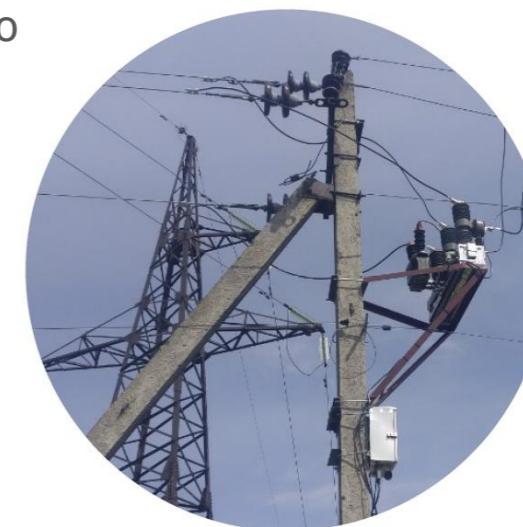


Równe

Sekcyjny przełącznik  
sieciowy



Zdalne sterowanie  
do podstacji



Automatyczna eliminacja trybu  
awaryjnego linii przesyłowej

# E.NEXT

Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

Polska, 35 - 234 Rzeszów  
Ul. Trembeckiego 11A,  
tel.: +48 (17) 250 0 800  
e-mail: info@enext.pl

[www.enext.pl](http://www.enext.pl)

Ukraina, Wysznewe,  
UL. Kyivska, 27A, budynek B.  
te .: +38 (044) 500 9000  
faks: +38 (044) 594 3999  
e-mail: info@enext.ua

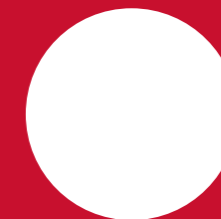
[www.enext.ua](http://www.enext.ua)

Republika Mołdawii, Kiszyniów,  
Buyukan, Ul. Ion Creange, 62/4  
tel.: +373 (22) 90 3434  
e-mail: info@enext.md

[www.enext.md](http://www.enext.md)

Bułgaria, Warna,  
Region Odessos,  
Ul. Rodopy 11  
tel.: +359 (87) 707 71 23  
e-mail: info@enext.bg

[www.enext.bg](http://www.enext.bg)



[www.enext.pl](http://www.enext.pl)