

z energią w przyszłość



Rotoblok Air

Rozdzielnica średniego napięcia w izolacji suchego powietrza bez zawartości SF₆



Informacje ogólne

Rotoblok Air to rozdzielnica średniego napięcia do 24 kV, w której zastosowano łączniki w izolacji suchego powietrza.

To odpowiedź na rosnące potrzeby rynku związane z ograniczaniem stosowania gazów fluorowanych w aparaturze rozdzielczej, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej niezawodności i bezpieczeństwa eksploatacji. Dzięki modułowej konstrukcji pól, Rotoblok Air umożliwia elastyczne zestawianie konfiguracji dopasowanych do konkretnych wymagań technicznych. Każde pole stanowi niezależny moduł, co ułatwia projektowanie, montaż i obsługę rozdzielnicy.

Rozdzielnica znajduje swoje zastosowanie w wielu sektorach branżowych – od energetyki zawodowej, przez przemysł, po infrastrukturę komunalną. To idealne rozwiązanie dla obiektów, w których liczy się niezawodność, bezpieczeństwo oraz możliwość dostosowania układu do specyficznych warunków pracy.

Charakterystyka ogólna

Rozdzielnica typu Rotoblok Air to dwuprzedałowa rozdzielnica wewnętrzna średniego napięcia do 24 kV, wykonana w izolacji powietrznej (AIS – Air Insulated Switchgear), w osłonie metalowej z blachy ocynkowanej, z pojedynczym systemem szyn zbiorczych. Konstrukcja rozdzielnicy oparta jest na wyraźnie wydzielonych przedziałach: szynowym i kablowym, co zapewnia przejrzystość układu oraz bezpieczeństwo obsługi.

W aparaturze łączeniowej zastosowano nowoczesne rozwiązania bez użycia gazu SF₆. Wszystkie aparaty łączeniowe umieszczone są w hermetycznych zbiornikach wykonanych ze stali nierdzewnej, co zapewnia ich trwałość, szczelność oraz odporność na wpływy środowiskowe. Medium izolacyjne stanowi suche powietrze pod nadciśnieniem, które charakteryzuje się wysoką wytrzymałością dielektryczną i stabilnością parametrów przez cały okres eksploatacji. W zależności od konfiguracji pola, rozdzielnica może zawierać: trójpołożeniowy rozłączniko-uziemnik wyposażony w układ komór próżniowych, trójpołożeniowy odłączniko-uziemnik lub wyłącznik próżniowy.

Pola rozdzielcze posiadają następujące właściwości:

- ↘ zmniejszone wymiary w stosunku do rozdzielnic z aparatami w izolacji powietrznej przy zachowaniu wysokich parametrów elektrycznych takich jak poziom izolacji, prądy znamionowe oraz wytrzymałość na prądy zwarciove,
- ↘ dwuprzedałowa konstrukcja pól zapewniająca oddzielenie głównego toru szynowego od części wykorzystywanej do podłączenia kabli zasilających,
- ↘ wysoka niezawodność pracy,
- ↘ długi okres pracy, bez kłopotliwych zabiegów konserwacyjnych,
- ↘ wysoka odporność na korozję, konstrukcja rozdzielnicy wykonana jest z blachy pokrytej ocynkiem,
- ↘ uniwersalność w realizowaniu różnych układów rozdzielnic przy uwzględnieniu dowolnej ilości pól,
- ↘ zastosowanie nowoczesnej, niezawodnej aparatury łączeniowej jak rozłączniki i odłączniki typu GT Air (ZPUE) oraz wyłącznik z odłączniko-uziemnikiem typu VCB Air (ZPUE) lub innych producentów,
- ↘ przystosowana do zainstalowania nowoczesnej aparatury zabezpieczeniowo-sterowniczej,
- ↘ możliwość przyściennego ustawienia rozdzielnicy co pozwala na oszczędne wykorzystanie pomieszczenia rozdzielczego, co jest szczególnie ważne przy modernizacjach i rozbudowach istniejących rozdzielni,
- ↘ łatwy i szybki dostęp do urządzeń rozdzielnicy dla nadzoru i konserwacji,
- ↘ prosta obsługa.

System zabezpieczeń i blokad

- ↘ wykonanie łukoochronne - odporność na skutki zwarć wewnętrznych,
- ↘ specjalnie wzmocniona konstrukcja pól (osłony, zamki, zawiasy),
- ↘ blokady mechaniczne zapobiegające błędnym czynnościom łączeniowym oraz uniemożliwiające dotknięcie urządzeń będących pod napięciem,
- ↘ dostęp do urządzeń i obwodów sterowniczych odbywa się z wyeliminowaniem możliwości dotknięcia części obwodów głównych,
- ↘ zastosowanie układów kontrolnych, sygnalizacyjnych, mechanicznych i elektrycznych wskaźników położenia i wzierników,
- ↘ zastosowanie rozłączników i odłączników trójpozycyjnych „załącz - wyłącz - uziem” z mechanicznymi wskaźnikami położenia,
- ↘ zastosowanie uziemników szybkich z napędem skokowym gwarantujących bezpieczeństwo w przypadku błędnego załączenia na zwarcie.

Normy

- ↘ PN-EN62271-1 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część1: Postanowienia wspólne”,
- ↘ PN-EN 62271-200 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV do 52 kV włącznie”,
- ↘ PN-EN 62271-100 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”,
- ↘ PN-EN 62271-102 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”,
- ↘ PN-EN 62271-103 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie”,
- ↘ PN-EN 62271-105 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 105: Zestawy rozłączników z bezpiecznikami prądu przemiennego”,
- ↘ PN-EN 62271-213 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 213: System wykrywania i wskazywania napięcia”.

Podstawowe dane elektryczne

Rotoblok Air

Najwyższe napięcie urządzeń	25 kV
Napięcie znamionowe	24 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Znamionowe wytrzymywane napięcie krótkotrwałe częstotliwości sieciowej	50 kV / 60 kV
Znamionowe wytrzymywane napięcie udarowe piorunowe 1,2/50 µs	125 kV / 145 kV
Prąd znamionowy ciągły	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwałe wytrzymywany	do 20 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	do 50 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	16 kA (1s)
Stopień ochrony IP	IP3X

Warunki eksploatacyjne

Temperatura otoczenia	
- szczytowa krótkotrwałe	+ 40°C
- najwyższa średnia w ciągu doby	+ 35°C
- najwyższa średnia roczna	+ 20°C
- najniższa długotrwałe	- 25°C ¹⁾
Wilgotność względna powietrza	
- najwyższa średnia w ciągu doby	95%
- najwyższa średnia w ciągu miesiąca	90%
- najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu doby	2,2 kPa
- najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu miesiąca	1,8 kPa
Atmosfera w miejscu zainstalowania	brak znaczących zanieczyszczeń solą, parami, pyłami, dymem, gazami palnymi lub powodującymi korozję oraz brak oblodzenia, oszronienia i zaroszenia
Wysokość miejsca zainstalowania	do 1000 m n.p.m. ²⁾
Drgania	wibracje, spowodowane przyczynami zewnętrznymi lub trzęsieniami ziemi pomijalne

UWAGA!

¹⁾ Pod warunkiem, że producent aparatury kontrolno-pomiarowej i zabezpieczeniowej nie określił inaczej.

²⁾ Powyżej wysokości 1000 m n.p.m. należy uwzględnić wpływ zmniejszonej gęstości powietrza na właściwości izolacyjne rozdzielnic. Przy instalacji na wysokościach od 1000 do 3000 m n.p.m. wymagane jest zastosowanie współczynnika korekcyjnego, który obniża wartości napięcia wytrzymywanego udarowego oraz napięcia wytrzymywanego o częstotliwości sieciowej.

Moce transformatorów jakie mogą być załączane i wyłączane rozłącznikami GT Air 2V w zależności od napięć po stronie SN:

Napięcie nominalne sieci	Prąd znamionowy	Max. moc transformatora
6 kV	77 A	800 kVA
10 kV	57,7 A	1000 kVA
15 kV	61,6 A	1600 kVA
20 kV	57,7 A	2000 kVA

W przypadku transformatorów o większych mocach prosimy o kontakt z producentem.

W rozdzielnic typu Rotoblok Air stosuje się typowe wkładki bezpiecznikowe wg normy IEC 282-1, DIN 43625 z zabezpieczeniem termicznym.

Aparaty łączeniowe

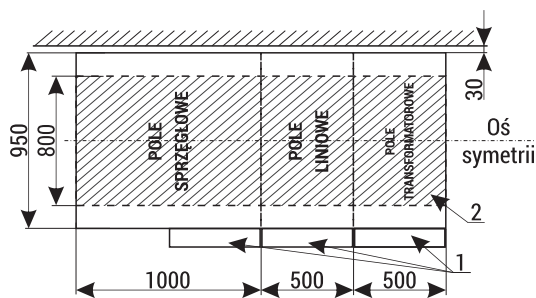
- GT Air 1 - trójpołożeniowy rozłącznik z uzmiennikiem
- GT Air 4 - trójpołożeniowy rozłącznik z uzmiennikiem
- GT Air 2V - trójpołożeniowy rozłącznik z uzmiennikiem i bezpiecznikami
- VCB Air - aparat wielofunkcyjny z wbudowanym wyłącznikiem próżniowym oraz trójpozycyjnym odłącznikiem z uzmiennikiem

Sposób wykonywania kanału kablowego pod rozdzielnicami SN typu Rotoblok Air

Rysunki nr 1 i 2 przedstawiają propozycję wykonania kanału kablowego pod rozdzielnicą. Głębokość kanału dla kabli suchych oraz olejowych należy dobrać z uwzględnieniem minimalnego promienia gięcia, określonego w dokumentacji technicznej danego typu kabla, w zależności od jego średnicy zewnętrznej. Możliwe jest zmniejszenie lub całkowite uniknięcie potrzeby wykonywania zagłębionego kanału poprzez zastosowanie cokołu podwyższającego lub podłogi technologicznej, co może być szczególnie przydatne w obiektach o ograniczonej przestrzeni montażowej.

W przypadku potrzeby zastosowania pól o wyposażeniu nieujętych w niniejszym opracowaniu lub o zmienionych wymiarach, zakres wyposażenia oraz wymagania instalacyjne należy każdorazowo uzgodnić z producentem, w celu zapewnienia prawidłowego dopasowania konstrukcyjnego i funkcjonalnego.

➤ Rys. 1 Propozycja wykonania kanału kablowego



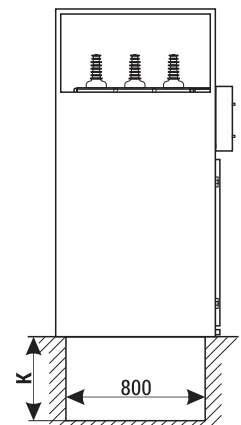
➤ **UWAGA!** Minimalna odległość od ściany 30 mm

¹⁾ Przykładowe pola o szerokości 1000, 500, 500 mm (odpowiednio patrząc od lewej)

²⁾ Kanał pod rozdzielnicą

➤ Rys. 2 Propozycja głębokości kanału kablowego

Kabel suchy jednożyłowy		
przekrój kabla (mm ²)	promień gięcia (mm)	głębokość kanału k (mm)
50	370	400
70	400	430
95	440	470
120	470	500
150	500	550
185	540	600
240	590	700



Wykonanie połączeń kablowych rozdzielnic Rotoblok Air

Pola liniowe rozłącznikowe i wyłącznikowe

Typ kabla	Głowica kablowa			Uwagi
	Producent	Typ	Przekrój kabla [mm ²]	
Jednożyłowy z tworzyw sztucznych np. YHAKXs, YHKX, XUHAKXs, XRUHKS, ...	Cellpack	CHE-I 24kV	25-240	Przekrój kabla > 240 mm ² , większa ilość kabli na fazę, inne typy głowic kablowych należy skonsultować z producentem.
		CAE-I 24kV	35-240	
		CHESK-I 24kV	25-240	
		CAESK-I 24kV	35-240	
	Nexans (EUROMOLD)	ITK224	25-240	
		AIP20	25-240	
		AIS20	25-240	
		AIN20	25-240	
		24MON0i1	25-240	
		TYCO ELECTRONIC	POLT-24D	

Pola transformatorowe

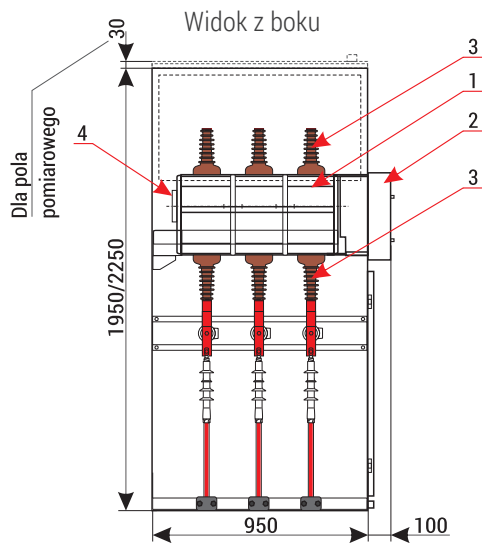
Jednożyłowy z tworzyw sztucznych np. YHAKXs, YHKX, XUHAKXs, XRUHKS, ...

Tak jak w polach liniowych

➤ **UWAGA!**

We wszystkich przypadkach pod rozdzielnicami wymagany jest kanał kablowy. Opcjonalnie rozdzielnicę może być ustawiona na cokole lub na podłodze technologicznej.

Warianty pól rozdzielnic



- 1 - Zbiornik ze stali nierdzewnej wypełniony suchym powietrzem z aparaturą łączeniową
- 2 - Przedział napędów
- 3 - Izolatory przepustowe
- 4 - Zawór bezpieczeństwa

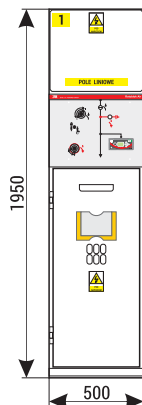
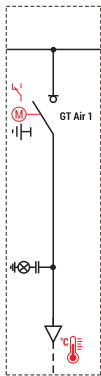
UWAGA!

Rysunki pokazane na kolejnych stronach są tylko przykładem wyposażenia pól. Istnieje możliwość dostosowania konfiguracji pól do specyficznych wymagań końcowych użytkownika. W takim przypadku należy się zwrócić do producenta o udostępnienie rysunków.

Schemat elektryczny

Widok z frontu

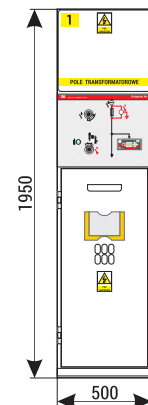
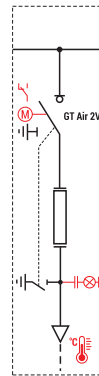
AL2
(pole liniowe)



Schemat elektryczny

Widok z frontu

AT2
(pole transformatorowe)



UWAGA!

☞ **KOŁOREM CZERWONYM** zaznaczono wyposażenie opcjonalne.

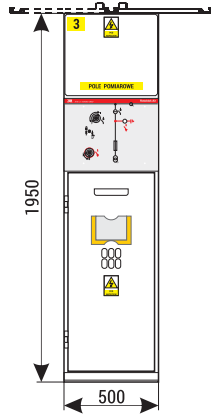
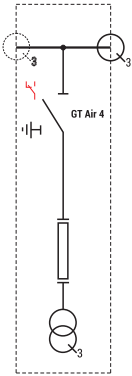


- bezprzewodowe czujniki temperatury AST-05, stanowiące element systemu eTemp.

Schemat elektryczny

Widok z frontu

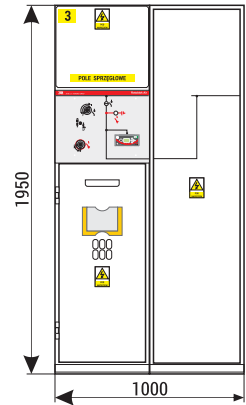
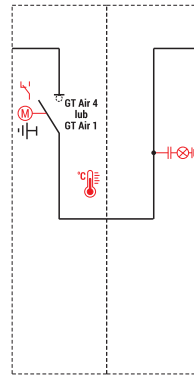
AP1
(pole pomiarowe)



Schemat elektryczny

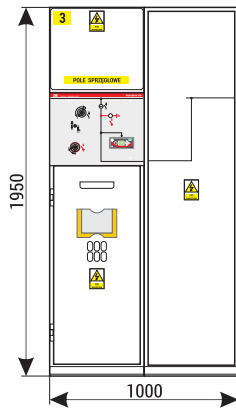
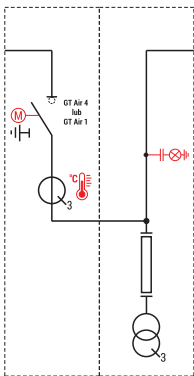
Widok z frontu

AS1L(P*)
(pole sprężądłowe z odłłącznikiem lub rozłłącznikiem z lewej strony)



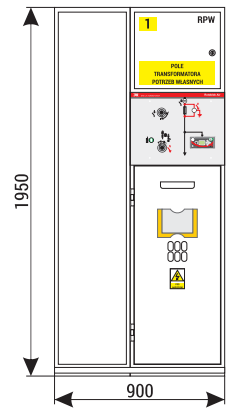
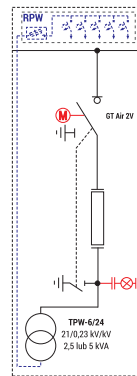
AS2L(P*)

(pole sprężądłowe z odłłącznikiem lub rozłłącznikiem z lewej strony)



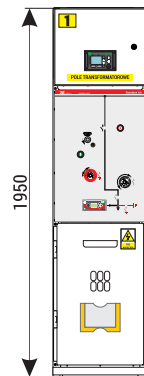
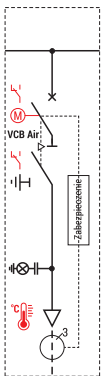
ATpwł4

(pole z transformatorem potrzeb własnych)



AW1

(pole wylłącznikowe)



UWAGA!

↳ **KOLOREM CZERWONYM** zaznaczono wyposażenie opcjonalne.
*) Istnieje możliwość wykonania pola w wariacie lustrzanym.



- bezprzewodowe czujniki temperatury AST-05, stanowiące element systemu eTemp.

Nasze Biura Techniczno-Handlowe

REGION I

Dyrektor Regionu: Janusz Chilicki, tel.: 506 005 487

Pomorskie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: ENERGA, oddział Gdańsk
80-847 Gdańsk, ul. Gnilna 2, II Piętro lok. 21-22
Tel.: 58 329 46 25, gdansk@zpue.pl

Obszar obsługi: ENERGA, oddział Koszalin
Tel.: 506 005 375, lukasz.siwko@zpue.pl

Obszar obsługi: ENERGA, oddział Olsztyn
82-300 Elbląg, ul. 1 Maja 58, I Piętro lok. 1
Tel.: 506 005 168, tomasz.bajaka@zpue.pl
Dyrektor Biura: Piotr Souczek, tel.: 506 005 429

Włocławskie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: ENERGA, oddziały Toruń, Płock, Kalisz
87-800 Włocławek, ul. Kościuszki 16 b lok. 6
Tel.: 54 426 99 16, wloclawek@zpue.pl
Dyrektor Biura: Tomasz Tomczak, tel.: 506 005 446

REGION II

Dyrektor Regionu: Artur Dobosz, tel.: 506 005 190

Łódzkie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: PGE Dystrybucja S.A., oddział Łódź
90-520 Łódź, ul. Gdańska 126/128 lok. 205
Tel.: 506 005 534, lodz@zpue.pl

Dyrektor Biura: Przemysław Łaski, tel.: 506 005 534

Świętokrzyskie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: PGE Dystrybucja S.A., oddział Skarżysko-Kamienna
29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79 c
Tel.: 41 38 81 141, fax: 41 38 81 011, kielce@zpue.pl
Dyrektor Biura: Rafał Kowalski, tel.: 506 005 141

REGION III

Dyrektor Regionu: Dariusz Kowalczyk, tel.: 506 005 114

Wielkopolskie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: ENEA, oddziały Poznań, Bydgoszcz
61-369 Poznań, ul. Wągrowka 2 / pok. 214
poznan@zpue.pl

Dyrektor Biura: Grzegorz Gryczyński, Tel.: 506 005 481

Zachodniopomorskie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: ENEA, oddziały Szczecin, Gorzów Wielkopolski
70-392 Szczecin, ul. Wawrzyniaka 6 W
szczecin@zpue.pl

Dyrektor Biura: Rafał Urbanowicz, tel.: 506 005 480

Lubuskie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: ENEA, oddział Zielona Góra
65-775 Zielona Góra, ul. Zacisze 13
zielonagora@zpue.pl

Dyrektor Biura: Wojciech Garbaciak, tel.: 506 005 420

REGION IV

Dyrektor Regionu: Paweł Lichosik, tel.: 506 005 241

Śląskie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: TAURON, oddziały Gliwice, Będzin,
Bielsko-Biała, Częstochowa
44-100 Gliwice, ul. Portowa 14 Y
Tel.: 32 79 04 950, gliwice@zpue.pl

Dyrektor Biura: Marek Gałązka, tel.: 506 005 544

Dołnośląskie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: TAURON, oddziały Wrocław, Wałbrzych,
Opole, Legnica, Jelenia Góra
51-160 Wrocław, Business Park Wrocław,
ul. Długosza 60, Budynek D
wroclaw@zpue.pl

Dyrektor Biura: Adrian Kotowicz, tel.: 506 005 441

Małopolskie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: TAURON, oddziały Kraków, Tarnów
30-503 Kraków, ul. Krasickiego 36 A
krakow@zpue.pl

Dyrektor Biura: Wojciech Błazucki, tel.: 506 005 494

REGION V

Dyrektor Regionu: Wojciech Smoczek,
tel.: +48 506 005 483

Mazowieckie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: PGE Dystrybucja S.A., Innogy (RWE),
Oddział - Warszawa
02-678 Warszawa, ul. Szturmowa 2, budynek B/piętro 4
Tel.: 22 559 50 00, warszawa@zpue.pl

Dyrektor Biura: Piotr Roguski, tel.: 506 005 493

Podlaskie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: PGE Dystrybucja S.A., oddział Białystok
15-085 Białystok, ul. J.K. Branickiego 17E lok. IVa
bialystok@zpue.pl

Dyrektor Biura: Radosław Wiśniewski, tel.: 506 005 591

Lubelskie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: PGE Dystrybucja S.A., oddziały Lublin, Zamość
20-719 Lublin, ul. Gęsia 5
Piętro 1, lokal 105
Tel.: 81 88 15 610, lublin@zpue.pl

Kierownik Obszaru: Jakub Zarzycki, tel.: 515 116 068

Podkarpackie Biuro Techniczno-Handlowe

Obszar obsługi: PGE S.A., oddział Rzeszów
35-105 Rzeszów,
ul. Aleja Generała Leopolda Okulickiego 12 lok. 3
Tel.: 17 85 37 610, rzeszow@zpue.pl

Dyrektor Biura: Robert Grabka, tel.: 506 005 307