Pracownia Projektowa Enspro Sp. z o. o.
ul. Białostocka 5, 16 – 070 Łyski
tel. (85) 717 17 19, fax (85) 717 17 18
enspro@enspro.pl; www.enspro.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

Budowa farmy fotowoltaicznej Zagórzyca

Tom 2.1

Obwody pierwotne

Inwestor: Grand Solar 1 Sp. z o.o.
ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa

Biuro projektowe: Pracownia Projektowa Enspro Sp. z o. o.
ul. Białostocka 5, 16 – 070 Łyski

Projektant: **mgr inż. Zdzisław MURGA**
upr. nr SLK/0401/POOE/04

mgr inż. Zdzisław Murga
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Sprawdzający: **mgr inż. Andrzej SKRZYPCZYK**
upr. nr SLK/0298/POOE/04

mgr inż. Andrzej Skrzypczyk
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.
nr ewid. (proj.) SLK/0298/POOE/04
nr ewid. (kier.) SLK/2220/OWOE/08

Łyski, 06.07.2022r.

Pracownia Projektowa Enspro Sp. z o. o.
ul. Białostocka 5, 16 – 070 Łyski
tel. (85) 717 17 19, fax (85) 717 17 18
enspro@enspro.pl; www.enspro.pl

1 Spis tomów

Tom	Tytuł	Projekt
2.1	Obwody pierwotne	UEP-22-024
2.2	Część architektoniczna	UEP-22-024
2.3A	Część konstrukcyjna – budynek stacyjny	UEP-22-024
2.3B	Część konstrukcyjna – konstrukcje i fundamenty wraz z misami	UEP-22-024
2.4	Instalacje elektryczne budynku i oświetlenie zewnętrzne stacji	UEP-22-024
2.6	Obwody wtórne 110 kV	UEP-22-024
2.6A	Pomiar kontrolny energii elektrycznej GPO	UEP-22-024
2.7	Obwody wtórne 20 kV	UEP-22-024
2.8A	Telekomunikacja	UEP-22-024
2.8B	Telemechanika	UEP-22-024
2.10A	Potrzeby własne – rozdzielnica 230/400 VAC	UEP-22-024
2.10B	Potrzeby własne – rozdzielnica 220 VDC	UEP-22-024
2.10C	Potrzeby własne – rozdzielnica 230 VAC	UEP-22-024
2.11	System ochrony technicznej	UEP-22-024
2.12A	Instalacje sanitarne – odwodnienie stanowisk transformatorów	UEP-22-024
2.12B	Instalacje sanitarne – instalacje WOD/KAN	UEP-22-024
2.12C	Instalacje wentylacji, ogrzewania i klimatyzacji	UEP-22-024
2.14	Drogi	UEP-22-024
2.15	Nastawy zabezpieczeń	UEP-22-024
WLK1	Budowa przyłącza WN 110 kV wraz z kanalizacją światłowodową relacji GPZ Wieszyno – GPO 110/20 kV PV Zagórzyca	UEP-22-024
2.17A1	Część farmowa – elektryka – linie kablowe nN AC, DC	UEP-22-024
2.17A2	Część farmowa – elektryka – linie kablowe SN z kanalizacją światłowodową oraz kontenerowe stacje transformatorowe	UEP-22-024
2.17B	Część farmowa – drogi	UEP-22-024
2.17C	Część farmowa – ogrodzenie	UEP-22-024
2.17D	Część farmowa – konstrukcje stołów	UEP-22-024
2.17E	Część farmowa – SOT	UEP-22-024
2.17F	Część farmowa – Telemechanika	UEP-22-024

2 Spis treści

1 Spis tomów 2
2 Spis treści 3
3 Zestawienie rysunków 4
4 Oświadczenie projektanta i sprawdzającego 5
5 Karta zmian 6
6 Opis techniczny 7
6.1 Przedmiot opracowania 7
6.2 Podstawa opracowania 7
6.3 Inwestor 7
6.4 Informacje ogólne 7
6.5 Warunki środowiskowe pracy i wymagania dla aparatury rozdzielczej 8
6.6 Rozdzielnia 110 kV 9
6.7 Rozdzielnia 20 kV 10
6.8 Stanowisko zespołu uziemiającego 11
6.9 Stanowisko baterii kondensatorów 11
6.10 Kanalizacja kablowa oraz trasy kabli na terenie stacji 11
6.11 Ochrona odgromowa 13
6.12 Ochrona przeciwporażeniowa i uziemienie stacji 13
6.13 Ochrona od przepięć 14
6.14 Wyposażenie w środki gaśnicze 15
6.15 Zestawienie sprzętu ochronnego 15
6.16 Zestawienie tablic ostrzegawczych 17
6.17 Tablice informacyjne 18
6.18 Opisy rozdzielni SN 20
6.19 Zestawienie mebli 20
6.20 Wytyczne realizacyjne 21
7 Obliczenia techniczne 22
7.1 Rezystancja uziemienia 22
7.2 Wytrzymałość przewodów uziemiających 23
7.3 Dobór przewodu gołego stalowo aluminiowego – oszynowanie pola 110 kV 24
7.4 Dobór kabli ze względu na obciążalność długotrwałą 25
7.5 Dobór kabli ze względu na obciążalność prądem zwarciowym 27
7.6 Dobór rezystora uziemiającego 28
7.7 Wyniki obliczeń zwarciowych 29
8 Zestawienie materiałów 31
9 Spis załączników 42

3 Zestawienie rysunków

Nr rysunku	Nazwa rysunku
T 2.1-01	Schemat jednokreskowy rozdzielni 110 kV
T 2.1-02	Schemat jednokreskowy rozdzielni 20 kV
T 2.1-10	Zagospodarowanie terenu stacji
T 2.1-11	Rozmieszczenie fundamentów
T 2.1-12	Kanalizacja kablowa
T 2.1-13	Rozmieszczenie drabin kablowych w kanałach kablowych
T 2.1-20	Przekrój pola – stan projektowany
T 2.1-21	Stanowisko zespołu uziemiającego
T 2.1-22	Stanowisko transformatora mocy – punkt neutralny, most SN
T 2.1-23	Stanowisko baterii kondensatorów
T 2.1-30	Uziemienie terenu stacji
T 2.1-31	Szczegół łączenia bednarek cz.1
T 2.1-32	Szczegół łączenia bednarek cz.2
T 2.1-33	Szczegół łączenia bednarek cz.3
T 2.1-34	Siatka wyrównania potencjału
T 2.1-35	Ułożenie uziomu poziomego w ziemi
T 2.1-36	Połączenie konstrukcji wsporczych do uziemienia
T 2.1-37	Uziemienie ogrodzenia
T 2.1-40	Zabudowa wyłącznika. Uziemienie konstrukcji
T 2.1-41	Zabudowa przekładnika. Uziemienie konstrukcji
T 2.1-42	Zabudowa odłącznika. Uziemienie konstrukcji
T 2.1-43	Zabudowa stanowisk głowic kablowych. Uziemienie konstrukcji
T 2.1-44	Zabudowa punktu neutralnego. Uziemienie konstrukcji
T 2.1-45	Zabudowa ogranicznika przepięć. Uziemienie konstrukcji
T 2.1-50	Ochrona odgromowa
T 2.1-60	Budynek stacyjny – rozmieszczenie urządzeń
T 2.1-61	Budynek stacyjny – przekroje
T 2.1-62	Budynek stacyjny – przepusty
T 2.1-63	Budynek stacyjny - uziemienie
T 2.1-64	Budynek stacyjny – drabinki kablowe

Pracownia Projektowa Enspro Sp. z o. o.
ul. Białostocka 5, 16 – 070 Łyski
tel. (85) 717 17 19, fax (85) 717 17 18
enspro@enspro.pl; www.enspro.pl

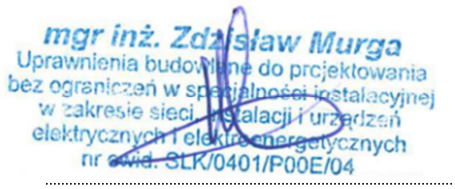
4 Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Stosownie do zapisu art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 wraz z późniejszymi zmianami), oświadczam, że niniejszy projekt pt.:

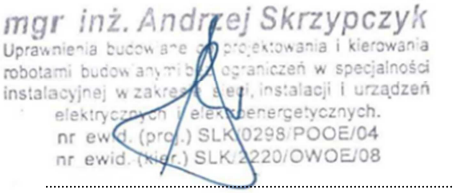
„Budowa stacji 110/20 kV Zagórzyca na potrzeby farmy fotowoltaicznej Zagórzyca Tom 2.1 Obwody pierwotne"

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

Projektant: mgr inż. Zdzisław MURGA
Nr upr. SLK/0401/POOE/04
Nr czł. OIIB SLK/IE/2376/04



Sprawdzający: mgr inż. Andrzej SKRZYPCZYK
Nr upr. SLK/0298/POOE/04
Nr czł. OIIB SLK/IE/2379/04



5 Karta zmian

Rewizja B 12.04.2022:

- zamiany na schematach ideowych: dodano napędy silnikowe wózków oraz uziemników rozdzielnicy SN

Rewizja C 09.05.2022:

- zmieniono napięcie izolacji na 123 kV
- zmieniono typ kabla WN i głowic kablowych, usunięto zapis o skrzynkach uziemiających (nie zostały wydane w tomie WKL1)
- dodano zestawienie prefabrykatów kanału kablowego
- zmiany edycyjne w opisie technicznym
- poprawiono obliczenia doboru linki uziemiającej
- usunięto obliczenia dotyczące prowadzenie kabli SN transformatora mocy w rurach osłonowych bez wypełnienia bentonitem

Rewizja D 20.05.2022:

- usunięto projektanta generalnego,
- zmieniono formę oświadczenia – dodano sprawdzającego
- dopisano wartość 145 kV dla napięcia izolacji dla parametrów sieci
- zaktualizowano spis tomów dokumentacji

Rewizja E 01.06.2022:

- dodano zapis o dostarczeniu tabliczek ostrzegawczych jako magnetycznych zawieszanych na sznurku
- w opisie dodano zestawienie dotyczące wyposażenia budynku stacyjnego w meble
- z załączników dotyczących transformatora mocy usunięto warunki handlowe i cenę
- w opisie poprawiono niepotwierdzone dane i obliczenia (wcześniej zaznaczone na żółto)
- zmiana wymiaru budynku stacyjnego – przesunięcie osi 3 o 160 mm
- zmieniono numer artykułu na który powołują się Projektant i Sprawdzający
- wyznaczono strefę odgromową na wysokości 5m – zaktualizowano rysunek nr T2.1-50

Rewizja F 06.07.2022:

- dodano zakres stanowiska baterii kondensatorów
- dodano schemat stanowiska transformatora uziemiającego do schematu ideowego rozdzielni 20 kV

6 Opis techniczny

6.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania zawartego w niniejszej dokumentacji jest projekt wykonawczy budowy stacji elektroenergetycznej GPO 110/20kV Zagórzyca na potrzeby farmy fotowoltaicznej Zagórzyca, część: „Obwody pierwotne". Stacja ma za zadanie wyprowadzenie mocy generowanej przez ogniwa fotowoltaiczne do systemu elektroenergetycznego.

6.2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania niniejszego tomu jest:

- Umowa zawarta z Pracownią Projektową Enspro;
- Mapa do celów projektowych;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane z wszystkimi wydanymi na jej podstawie aktami wykonawczymi;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Warunki przyłączeni do sieci elektroenergetycznej nr P/20/074643 wydane przez Energa Operator S.A. z dnia 19.04.2021,
- Normy oraz wiedza techniczna;
- Wymagania ogólne dla zakresu robót budowlanych;
- Ustalenia z Inwestorem.

6.3 Inwestor

Grand Solar 1 Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie, ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa.

6.4 Informacje ogólne

Projekt swoim zakresem obejmuje obwody pierwotne stacji GPO 110/20 kV Zagórzyca.
W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- pole rozdzielni 110 kV,
- stanowisko transformatora mocy 110/20 kV, 60 MVA wraz z punktem neutralnym,
- stanowisko zespołu uziemiającego (transformator uziemiający i rezystor uziemiający),
- stanowisko baterii kondensatorów o mocy 13,5 Mvar,
- instalacji uziemiająca stacji,
- instalacji odgromowa stacji,
- zabudowa rozdzielnicy 20 kV w budynku stacyjnym,
- kanalizacja kablowa i linie kablowe na terenie stacji.

Rozdzielnia 110/20 kV GPO Zagórzyca zostanie włączona do systemu elektroenergetycznego poprzez linię kablową WN relacji GPO 110/20kV Zagórzyca – GPZ Wieszyno. Połączenie zostanie wykonane kablem WN – linia kablowa poza zakresem

opracowania. Na zaciskach głowicy kablowej w polu liniowym na terenie stacji GPZ Wieszyno, zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia znajduje się granica własności.

6.5 Warunki środowiskowe pracy i wymagania dla aparatury rozdzielczej

Wymogi klimatyczne:

- maksymalna temperatura otoczenia	+40°C
- średnia maksymalna temperatura	+35°C
- minimalna temperatura otocznia	-30°C
- wilgotność średnia – 24 godziny	95%
- wysokość nad poziom morza nie przekracza	1000 m
- grubość warstwy lodu	10 mm
- strefa zabrudzeniowa:	III
- strefa obciążenia wiatrem:	II
- poziom nasłonecznienia:	1200 W/m^2
- ciśnienie atmosferyczne:	920 hPa – 1020 hPa
- poziom izokerauniczny	27 dni/rok

Po stronie 110 kV zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami przyjęto następujące wartości dla przyjętej mocy zwarciowej:

Rozdzielnia 110kV GPO Grabowo:

- Sk3f" = 2234 MVA,
- Ith = 4,348 kA,
- czas trwania zwarcia: 1 s

Dla stacji GPO 110/20 kV Zagórzyca do doboru aparatury, przewodów, instalacji uziemiającej przyjęto projektowaną moc zwarciową 2500 MVA i prąd zwarciowy Ik3f=Ik1f=Ith=13,5 kA. Powyższy prąd jest większy niż obliczeniowy prąd zwarciowy wynikający z warunków przyłączenia.

Podstawowe parametry sieci 110 kV:

- najwyższe napięcie robocze sieci zgodnie z kodeksem RFG	126,5 kV/60minut
- napięcie izolacji	123 kV / 145 kV
- napięcie znamionowe pracy sieci	110 kV
- napięcie znamionowe probiercze (50 Hz)	230 kV
- napięcie znamionowe probiercze udarowe piorunowe	550 kV
- częstotliwość znamionowa	50 Hz

Po stronie 20 kV zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami przyjęto następujące wartości:

- Sk3f" = 497 MVA,
- Ith = 5,867 kA,
- czas trwania zwarcia: 1 s

Podstawowe parametry sieci 20 kV:

- najwyższe napięcie robocze sieci	24 kV
- napięcie znamionowe pracy sieci	20 kV
- napięcie znamionowe probiercze (50 Hz)	50 kV
- napięcie znamionowe probiercze udarowe piorunowe	125 kV
- częstotliwość znamionowa	50 Hz

Izolacja oszynowania i aparatury 110 kV została dobrana do III strefy zabrudzeniowej. Zgodnie z normą PN-E-06303 izolacja porcelanowa nie powinna mieć mniejszej drogi upływu niż:

Lp.	Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia	Napięcie sieci	Najmniejsza droga pływu
1.	123 kV	110 kV	3400 mm
2.	72,5 kV	60 kV	2100 mm
3.	24 kV	20 kV	700 mm

Dla izolacji kompozytowej izolatory aparatowe powinny spełniać warunek drogi upływu ≥ 25 mm/kV.

6.6 Rozdzielnia 110 kV

Projektuje się budowę rozdzielni 110 kV w zakresie pola linia-transformator w technologii tradycyjnej. Pole zostanie wyposażone w:

- stanowisko WN kablowych wraz z ogranicznikami przepięć – **głowice kablowe na stanowisku są poza zakresem niniejszego opracowania,**
- odłącznik liniowy typu SGF123n100 z 1 uziemnikiem i napędami typu MT50,
- wyłącznik napowietrzny trójfazowy typu 3AP1 FG145
- przekładniki kombinowane prądowo-napięciowe typu KA 123,
- stanowisko transformatora mocy.

Aparatura 110 kV zabudowana zostanie wysoko na stalowych konstrukcjach wsporczych. Konstrukcje wsporcze oraz fundamenty są przedmiotem odrębnego opracowania. Połączenia międzyaparatowe wewnątrz pola zostaną wykonane jako giętkie wykonane przewodem AFL 6-240. Do wykonania w/w oszynowania zastosowano osprzęt łączeniowy prod. Belos.

Transformator mocy 110/20 kV S_N=60 MVA należy ustawić na stanowisku wyposażonym w szczelną misę olejową o pojemności minimum 23,1 m^3 co stanowi 120 % objętości oleju transformatora mocy. Na misie zostaną umieszczone konstrukcje izolatorów wsporczych z ogranicznikami przepięć, punktu neutralnego oraz mostu SN. Przepusty DN transformatora mocy – konektorowe typu CONNEX. Ograniczniki przepięć po stronie SN transformatora mocy – konektorowe.

Połączenie transformatora110/20 kV po stronie 110kV zostanie wykonane za pomocą przewodów giętkich stalowo-aluminiowych AFL 6-240. Ograniczniki przepięć WN przyłączyć za pomocą zacisków i przewodu giętkiego AFL 6-240.

Połączenie transformatora 110/20 kV z rozdzielnią SN projektuje się jako kablowe, kablami miedzianymi typu XRUHKXS 1x630/50 mm^2 12/20 kV, po trzy kable na fazę. Kable w miejscu wyjścia z ziemi zabezpieczyć rurą osłonową UV odporną. Wyjście kabli z rury

zabezpieczyć za pomocą palczatki termokurczliwej. Kable SN mocować do konstrukcji wsporczej za pomocą uchwytów typu SE oraz Triple. Kable na stanowisku zakończyć głowicami konektorowymi typu CONNEX z konektorowymi ogranicznikami przepięć. Kable będą pracować na napięciu 20 kV.

Punkt neutralny transformatora mocy zostaną wyposażone w uziemnik typu TEC 72,5/100 napędem ręcznym typu HA31-80 oraz ogranicznik przepięć. Aparatura punktu neutralnego zostanie zabudowana na konstrukcji wsporczej umieszczonej na misie olejowej.

6.7 Rozdzielnia 20 kV

Rozdzielnia 20 kV została zaprojektowana jako rozdzielnica systemowa produkcji Elektrobudowa typu D-24P zabudowana w budynku na terenie stacji GPO Zagórzyca. Rozdzielnica w wykonaniu przyściennym. Rozdzielnia będzie składać się z 7 pól, jednej sekcji. Do pól przyłączone zostaną linie kablowe z jednostek wytwórczych fotowoltaicznych, transformatora mocy i zespołu uziemiającego. W pomieszczeniu rozdzielni przewidziano rezerwę miejsca dla 4 pól.

Podstawowe parametry rozdzielnicy 20 kV:

- napięcie znamionowe sieci 20 kV
- liczba faz 3
- napięcie znamionowe izolacji 24kV
- napięcie 1 minutowe przemienne 50Hz 50 kV
- napięcie udarowe piorunowe 150 kV
- częstotliwość znamionowa 50 Hz
- prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych 2000 A
- prąd znamionowy ciągły pola transformatora mocy 2000 A
- prąd znamionowy ciągły pozostałych pól 630 A
- znamionowy zwarciowy prąd wyłączalny 25 kA
- odporność na zwarcia wewnętrzne 25 kA/1s
- wersja przyścienna
- izolacja powietrze

W rozdzielni projektuje się zabudowę następujących pól:
- pole nr 1 – pole transformatora mocy wraz z pomiarem napięcia – 2000 A,
- pole nr 2 – pole zespołu uziemiającego – 630 A,
- pole nr 3 – pole liniowe – farma fotowoltaiczna obwód nr 1 – 630 A,
- pole nr 4 – pole liniowe – farma fotowoltaiczna obwód nr 2 – 630 A,
- pole nr 5 – pole liniowe – farma fotowoltaiczna obwód nr 3 – 630 A,
- pole nr 6 – pole liniowe – farma fotowoltaiczna obwód nr 4 – 630 A,
- pole nr 7 – pole baterii kondensatorów – 630 A,

Połączenie stanowiska transformatora 110/20 kV z polem zasilającym rozdzielnicy 20 kV zrealizowane zostanie za pomocą kabli miedzianych XRUHKXS 1x630/50 mm^2 12/20 kV, po trzy kable na fazę. Kable będą pracować na napięciu 20 kV. Kable te od strony mostu SN zakończyć głowicami kablowymi konektorowymi typu CONNEX, a od strony rozdzielnicy zakończyć należy głowicami wnętrzowymi termokurczliwymi. Żyły powrotne kabli obustronnie uziemić.

Połączenie stanowiska zespołu uziemiającego z rozdzielnią 20 kV zostało zrealizowane za pomocą kabli aluminiowych XRUHAKXS 1x120/50 mm^2 12/20 kV. Kable będą pracować na napięciu 20 kV.

Połączenie stanowiska baterii kondensatorów z rozdzielnią 20 kV zostało zrealizowane za pomocą kabli aluminiowych XRUHAKXS 1x300/50 mm^2 12/20 kV. Kable będą pracować na napięciu 20 kV.

6.8 Stanowisko zespołu uziemiającego

Transformator uziemiający oraz rezystor uziemiający należy ustawić na wspólnej misie. Stanowisko projektuje się jako napowietrzne.

Połączenie stanowisk transformatora uziemiającego z rozdzielnicą SN zrealizowane zostanie za pomocą kabli aluminiowych XRUHAKXS 1x120/50 mm^2 12/20 kV jeden kabel na fazę. Na stanowisku TU kable zakończyć głowicami kablowymi konektorowymi. Dodatkowo na zaciskach SN transformatora uziemiającego zamontować konektorowe ograniczniki przepięć. Połączenie między punktem zerowym transformatora uziemiającego, a rezystorem uziemiającym wykonać kablem aluminiowych XRUHAKXS 1x120/50 mm^2 12/20 kV, kabel obustronnie zakończony głowicami konektorowymi.

Kable od strony rozdzielni 20 kV należy zakończyć głowicami kablowymi wnętrzowymi termokurczliwymi w polu nr 2. Kable w miejscu wyjścia z ziemi zabezpieczyć rurą osłonową UV odporną. Wyjście kabli z rury zabezpieczyć za pomocą palczatki termokurczliwej.

Konstrukcje wsporcze i misa są przedmiotem odrębnego opracowania.

6.9 Stanowisko baterii kondensatorów

Bateria kondensatorów o mocy 13,5 Mvar należy ustawić na przygotowanym stanowisku – płycie betonowej. Połączenie baterii kondensatorów z rozdzielnicą SN zostanie wykonane kablami aluminiowymi typu XRUHAKXS 1x1300/50 mm^2 12/20 kV jeden kabel na fazę. Kable na stanowisku należy zakończyć głowicami napowietrznymi. Kable w miejscu wyjścia z ziemi zabezpieczyć rurą osłonową UV odporną. Wyjście kabli z rury zabezpieczyć za pomocą palczatki termokurczliwej.

Kable w polu rozdzielnicy 20 kV należy zakończyć głowicami kablowymi wnętrzowymi termokurczliwymi w polu nr 7. Na stanowiskach będą znajdować się ograniczniki przepięć typu Proxar – dostarczane przez producenta baterii.

Stanowisko projektuje się jako wygrodzone za pomocą prętów i barierek mocowanych do płyty fundamentowej.

6.10 Kanalizacja kablowa oraz trasy kabli na terenie stacji

Kable z transformatora mocy należy w miejscach skrzyżowania z drogą prowadzić w rurach osłonowych typu SRS 225. Kable należy układać falisto z zapasem ~3% długości rowu na głębokości min 80 cm na podsypce piaskowej o grubości 10 cm w układzie trójkątnym po trzy kable (L1, L2, L3). Kable spinać opaskami z PCV co 2 m. Wiązki należy układać w odstępach 7 cm (w świetle). Rury osłonowe należy wypełnić bentonitem.

Pozostałe kable siłowe 20 kV należy układać bezpośrednio w ziemi, pod drogami kable układać w rurach osłonowych SRS 160. Kable należy układać falisto z zapasem ~3%

długości rowu na głębokości min 80 cm na podsypce piaskowej o grubości 10 cm w układzie trójkątnym po trzy kable (L1, L2, L3). Kable spinać opaskami z PCV co 2m. Wiązki należy układać w odstępach 7 cm (w świetle). Linie kablowe SN w miejscach skrzyżowania z innymi instalacjami należy zabezpieczyć rurami ochronnymi koloru czerwonego typu AROT DVK 160, całą trasę kabli SN należy oznakować za pomocą foli koloru czerwonego.

Kable sterownicze, nn i telekomunikacyjne między aparaturą a budynkiem stacyjnym prowadzić w kanalizacji kablowej składającej się z prefabrykowanych elementów betonowych. Kable w miejscu wyjścia z ziemi przy aparaturze zabezpieczyć rurą osłonową UV odporną. Wyjście kabli z rury zabezpieczyć za pomocą palczatki termokurczliwej.

Elementy kanałów kablowych wykonane z elementów prefabrykowanych z betonu C20/25 – producent Elbud Gdańsk. Łączna długość kanałów kablowych to ~20 mb. Dla kanałów kablowych zastosowano elementy R1a oraz Ra - rama kanału, P0a÷P3a – płyta boczna i przykrywająca, N1 – nadproże oraz Ł1a – łączniki. Dla kanału kablowego przejezdnego zastosowano przepusty drogowe typu T-1oraz przykrywy kanału drogowego typu PP1. Montaż i realizacja zgodnie z zaleceniami producenta. Posadowienie ram należy realizować na tzw. poduszkach żwirowych (minimum 15 cm grubości) zagęszczony do minimum Is>=0,98, równocześnie z montażem płyt bocznych kanałów. Przed zasypaniem bocznych płyt kanału należy dokładnie wyspoinować wszystkie styki poziome i pionowe płyt bocznych między sobą i ramami przy użyciu zaprawy cementowej. Zasypywać warstwami 20 cm i starannie ubijać. Góra kanału powinna wystawać około 10 cm. Różnicę poziomów dna kanałów kablowych zabudować płytą kanału układaną na przylgę.
W kanałach kablowych gdzie układane będą kable zasilające zaprojektowano drabinki kablowe. Drabinki oraz pozostałe elementy stalowe powinny być ocynkowane ogniowo. Pod kanałami kablowymi należy wykonać odwodnienie w postaci drenażu odsączającego.

Kable SN wraz z bednarkami z farmy fotowoltaicznej należy zabezpieczyć rurami osłonowymi 3,0 m przed ogrodzeniem zewnętrznym i 3,0 m za ogrodzeniem. Trasy i głębokość ułożenia bednarek wyznaczyć tak by nie miały galwanicznego połączenia z instalacją uziemiającą stacji GPO 110/20 kV Zagórzyca.

Linie kablowe niskiego napięcia oraz sterownicze należy w miejscach skrzyżowań z innymi instalacjami układać w rurach ochronnych koloru niebieskiego typu DVK 110 na głębokości 0,7m (dół rury), trasę rur należy oznakować za pomocą foli koloru niebieskiego.

Linie kablowe instalacji oświetlenia 0,4kV układać należy w rurach ochronnych typu DVK 75 koloru niebieskiego na głębokości 50cm.

Kable wchodzące z zewnątrz do budynku stacyjnego należy wprowadzić poprzez przepusty systemowe typu HSI wraz z pokrywami systemowymi zapewniające odpowiednią szczelność.

W budynku kable sterownicze, światłowodowe i nN prowadzić na drabinkach kablowych w piwnicy kablowej. Kable SN prowadzić bezpośrednio na posadzce piwnicy kablowej. Kable w piwnicy kablowej budynku stacyjnego nieposiadające powłoki o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie się płomienia należy zabezpieczyć powłoką ogniochronną np. Hilti typu CP 673.

Ułożenie kabli SN oraz nN na terenie stacji, skrzyżowania lub zbliżenia z innym uzbrojeniem terenu oraz oznakowanie linii kablowych wykonać zgodnie z N SEP-E- 004.

6.11 Ochrona odgromowa

Stacja będzie posiada uziemienie odgromowe, ochronne i funkcjonalne przewidziane jako wspólne.

Ochrona odgromowa stacji zrealizowana został poprzez ustawienie wolnostojących masztów odgromowych wysokości 12m. Strefy ochronne wyznaczono stosując metodę zalecaną w PN –EN 61936. Poziom ochrony rozdzielni napowietrznej 110 kV został wyznaczony na wysokości 4, 6 m npt. Lokalizacje masztów odgromowych przedstawiono na rysunku zagospodarowania terenu. Maszt należy przyłączyć do uziomu stacyjnego taśmą stalową ocynkowaną FeZn 40x5. Wokół fundamentu masztu odgromowego w odległości 1 m należy ułożyć uziom otokowy wyrównawczy z bednarki FeZn 30x4. Uziom otokowy układać na głębokości 0,5 m ppt i przyłączyć do kraty uziemiającej w co najmniej dwóch miejscach za pomocą bednarki FeZn 40x5. W pobliżu masztu odgromowego należy wykonać uziom pionowy o długości 6 m.

6.12 Ochrona przeciwporażeniowa i uziemienie stacji

Stacja elektroenergetyczna GPO 110/20 kV Zagórzyca, stanowi zamknięty obszar ruchu elektrycznego, do którego dostęp jest ograniczony do osób posiadających odpowiednie kwalifikacje pozostających pod nadzorem osób wykwalifikowanych. Teren stacji nie jest terenem ogólnie dostępnym. Na terenie stacji dla projektowanej części należy umieścić tablice informacyjne z opisem poszczególnych pól i aparatów oraz tablice ostrzegawcze informujące o zbliżaniu się do miejsc niebezpiecznych dla nowoprojektowanych pól.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizować należy poprzez umieszczenie części czynnych poza zasięgiem oraz za pomocą przegród.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zrealizować należy poprzez uziemienie wszystkich części przewodzących dostępnych. Przewidziano również zastosowanie dodatkowych środków ochronnych w postaci wyrównania potencjałów w pobliżu spodziewanych miejsc eksploatacji lub obsługi (zastosowanie siatek ekwipotencjalizujących).

Na terenie rozdzielni 110 kV uziemienie ochronne, robocze i odgromowe projektuje się jako wspólne w postaci kraty z bednarki stalowej, ocynkowanej FeZn 40x5. Bednarka ułożona na głębokości 0,8 m ppt. W narożnikach siatki uziemiającej należy zastosować uziom pionowy o długości 6 m.

Zewnętrzny kontur uziomu kratowego musi znajdować się w odległości co najmniej 3,0 m od ogrodzenia zewnętrznego. Wszystkie kable oraz taśmy uziemiające wychodzące poza obszar stacji należy bezwzględnie na odległości 3,0 m za i przed ogrodzeniem układać w izolowanych rurach ochronnych.

Połączenia bednarki wykonać przez spawanie na zakładkę, a miejsca połączeń zabezpieczyć przed wpływem czynników zewnętrznych lakierem asfaltowym.

Nowe konstrukcje wsporcze połączyć z nowoprojektowaną siatką uziemiającą za pomocą bednarki FeZn 40x5 w dwóch miejscach (bednarka prowadzona oddzielnymi trasami do uziomu kratowego). Wszystkie zaciski uziemiające aparatury WN przyłączyć do konstrukcji wsporczych za pomocą linki miedzianej LgYcyw 1x120 mm^2 3,6/6 kV, izolacja UV-odporna, zakończona końcówkami rurowymi.

Napędy odłączników i szafy kablowe przyłączyć do nowego uziomu kratowego za pomocą bednarki FeZn 40x5.

Przy szafkach napędów należy wykonać płaskownikiem FeZn 40x5 dodatkowe uziomy wyrównawcze w postaci siatki ekwipotencjalizującej o wymiarach 1x1 m. Siatki układać na głębokości 0,3 m ppt i przyłączyć do uziomu głównego w co najmniej dwóch miejscach.

Ze względu na przyjęty rodzaj ogrodzenia zewnętrznego – panele z siatki stalowej, ocynkowanej – projektuje się uziom otokowy na zewnętrz ogrodzenia stacji. Uziom otokowy należy wykonać z bednarki FeZn 30x4. Projektuje się go w odległości 1m od ogrodzenia zewnętrznego i na głębokości 0,3 m ppt. Co 3 słupek ogrodzenia należy przyłączyć do uziomu otokowego za pomocą bednarki FeZn 40x5.

Naziemne części przewodów uziemiających oznaczyć zgodnie z PN-90 E-05023.

Wokół metalowych słupów oświetleniowych, masztów odgromowych, misy transformator mocy, misy zespołu uziemiającego i budynku stacyjnego ułożyć uziom wyrównawczy w odległości 1 m i na głębokości 0,5 m. Uziom otokowy należy wykonać z bednarki FeZn 30x4.

Do budynku poprzez przygotowane przepusty w ścianie fundamentowej należy przyłączyć bednarkę FeZn 40x5 mm. Bednarkę prowadzić nad posadzką piwnicy kablowej za pomocą dedykowanych uchwytów. W pomieszczeniach bez podłogi podniesionej bednarkę należy wyprowadzić na poziom przyziemienia i prowadzić nad posadzką mocując do ściany za pomocą dedykowanych uchwytów. Do tej bednarki należy podłączyć przewody uziemiające szaf i urządzeń. Prowadzenie bednarki w budynku stacyjnym przedstawiono na rysunku T 2.1-63.

Po zakończeniu prac dokonać stosownych pomiarów rezystancji uziemienia, ciągłości uziemienia i sprawdzić zachowanie warunków na dopuszczalne napięcia rażeniowe. W przypadku uzyskania negatywnych wyników pomiarów zarówno napięcia rażeniowego jak i wartości rezystancji uziemienia należy przedsięwziąć kroki tzn. zastosować środki zaradcze przewidziane w normie.

Całość zagadnień ochrony przeciwporażeniowej musi spełniać wymagania normy PN – EN 61936 oraz PN-EN 50522.

6.13 Ochrona od przepięć

Od przepięć aparatura stacji będzie chroniona przez ograniczniki przepięć. Od strony linii kablowej i po stronie GN transformatora mocy projektuje się ograniczniki przepięć typu PROXAR-IIIN 96 AC z licznikiem zadziałań typu ProCounter A. Od strony DN transformatora mocy projektuje się ogranicznik przepięć typu CONNEX. W punkcie neutralnym transformatora mocy projektuje się ogranicznik przepięć typu PROXAR-IIIN 60 AC z licznikiem zadziałań ProCounter A.

6.14 Wyposażenie w środki gaśnicze

Standardowe wyposażenie w środki gaśnicze:

Lp.	Nazwa	Typ lub nr katalogowy	Ilość
1.	Gaśnica śniegowa - masa czynnika gaszącego: 30kg - wersja do min. 123kV		1
2.	Gaśnica proszkowa - masa czynnika gaszącego: 2kg - wersja do 1kV	Zlokalizowana w pomieszczeniu nastawni oraz pomieszczeniu biurowym	2
3.	Gaśnica proszkowa - masa czynnika gaszącego: 5kg - wersja do min. 20kV	Zlokalizowana w pomieszczeniu rozdzielni SN	2
4.	Gaśnica proszkowa - masa czynnika gaszącego: 5kg - wersja do min. 20kV	Zlokalizowana w pomieszczeniu Magazynu	1

6.15 Zestawienie sprzętu ochronnego

Sprzęt ochronny należy przechowywać w pomieszczeniu rozdzielnicy SN

Lp.	Nazwa	Typ lub nr katalogowy	Ilość	Uwagi / Lokalizacja	Producent
1.	Uniwersalny drążek izolacyjny 110kV	UDI – 110S-B	2 kpl.	110kV	Aktywizacja Kraków
2.	Uniwersalny drążek izolacyjny 20kV	UDI-20S-B	2 kpl.	20kV	Aktywizacja Kraków
3.	Akustyczny – optyczny wskaźnik napięcia 110kV	AOWN – 5/6	1 szt.	110kV	Aktywizacja Kraków
4.	Akustyczny – optyczny wskaźnik napięcia 12-36kV	AOWN – 5/4	1 szt.	20kV	Aktywizacja Kraków
5.	Akustyczny – optyczny wskaźnik napięcia 0,23-1kV	AOWN-5/1	1 szt.	0,4kV	
6.	Uchwyt manewrowy do bezpieczników SN	ChM/A	1 kpl.		Aktywizacja Kraków
7.	Uchwyt manewrowy do bezpieczników mocy nN	ChM/BM	1 kpl.		Aktywizacja Kraków
8.	Uziemiacz przenośny z linką o przekroju Cu 120mm^2 – Ikq1s=25kA; l=3m	U1-WT-2/B-3-25/1-120-(WR-2z)	6	20kV	Aktywizacja Kraków
9.	Uziemiacz przenośny z linką o przekroju Cu 50mm^2 – Ikq1s=13kA; l=6m	U1-WT-2/B-6-13/1-50-(WR-2z)	6	110kV	Aktywizacja Kraków

10.	Uziemiacz przenośny z linką o przekroju Cu 35mm2	U3-BM-00/EFEN-3/0,5-6,5/1-25-(I)(WR-2z)	2	0,4kV	Aktywizacja Kraków
11.	Zaczep manewrowy przeznaczony do zakładania i zdejmowania uziemiaczy przenośnych, do mocowania do uniwersalnych drążków UDI	ZU	4 szt.		Aktywizacja Kraków
12.	Rękawice elektroizolacyjne gumowe		2 pary		Aktywizacja Kraków
13.	Półbuty dielektryczne gumowe		2 pary		Aktywizacja Kraków
14.	Hełmy elektroizolacyjne z osłoną twarzy SECRA-1		2 kpl		
15.	Taśma ostrzegawcza polipropylenowa biało-czerwona		200 mb		
16.	Chodnik elektroizolacyjny - szerokość; 1,1m - długość: 5 m – 1 szt.		1 kpl.	pom. rozdzielni	Aktywizacja Kraków
17.	Wieszak dla sprzętu BHP		1 kpl		
18.	Szafka/regał na sprzęt BHP		1 kpl		
19.	Sprzęt do wygradzania i oznaczania stref pracy		1 kpl		
20.	Apteczka przemysłowa pierwszej pomocy		4 kpl		
21.	Koc gaśniczy		2 szt.		
22.	Schematy ogólne		2 kpl		
23.	Instrukcja eksploatacji stacji		1 kpl		
24.	Instrukcja o doraźnej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym		2 kpl		
25.	Regał stalowy magazynowy – na linki uziemiaczy		1 szt.		

6.16 Zestawienie tablic ostrzegawczych

Lp.	Wzór tablicy	Tekst tablicy	Format/ wymiar	Ilość tablic	Uwagi / Lokalizacja
1.		NIE DOTYKAĆ URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE		12 szt. 25 szt.	Organizacja miejsca pracy Na bramie wjazdowej i ogrodzeniu zewnętrznym co 3 przęsło – od zewnętrznej strony
2.		POD NAPIĘCIEM		12 szt.	Organizacja miejsca pracy
3.		NIE ZAŁĄCZAĆ		12 szt.	Organizacja miejsca pracy
4.		STREFA PRACY		12 szt.	Organizacja miejsca pracy
5.		WYŁĄCZONO		12 szt.	Organizacja miejsca pracy
6.		UZIEMIONO		12 szt.	Organizacja miejsca pracy
7.		-		6 szt.	Miejsca przechowywania gaśnic ppoż.

Lp.	Wzór tablicy	Tekst tablicy	Format/ wymiar	Ilość tablic	Uwagi / Lokalizacja
8.		DROGA POŻAROWA NIE ZASTAWIAĆ		1 szt.	Brama wjazdowa
9.		-		4 szt.	Nad apteczkami
10.		-		4 szt.	Wskazanie wyjść ewakuacyjnych
11.				3 szt.	W miejscach lokalizacji przycisków ROP
12.		URZĄDZENIE ZAWIERAJĄCE GAZ SF6	1	szt.	wyłączniki WN

Uwaga:
Tabliczki dostarczyć jako magnetyczne zawieszane na sznurku.

6.17 Tablice informacyjne

Rozdzielnię wyposażyć w tablice ostrzegawcze i informacyjne wg poniższego zestawienia.

Lp.	Treść	Umiejscowienie	Wymiar, mm	Wysokość liter, mm	Ilość, szt.
1.	L1	Konstrukcja głowic kablowych WN Konstrukcje izolatorów wsporczych na misie TR Most SN	270x220	180	3
2.	L2		270x220	180	3
3.	L3		270x220	180	3
4.	LINIA 110 kV GPZ WIESZYNO	Konstrukcja wsporcza głowicy kablowej	400x150	36	1

5.	ODŁĄCZNIK 110 kV	Konstrukcja wsporcza odłącznika	400x150	36	1
6.	WYŁĄCZNIK 110 kV	Konstrukcja wsporcza wyłącznika	400x150	36	1
7.	PRZEKŁADNIK PRĄDOWO-NAPIĘCIOWY	Konstrukcja wsporcza przekładnika	400x150	36	1
8.	TRANSFORMATOR 110/20 kV 60 MVA	Kadź transformatora	400x250	36	1
9.	PUNKT „0” TRANSFORMATORA	Konstrukcja wsporcza punktu „0”	400x250	36	1
10.	TRANSFORMATOR UZIEMIAJĄCY 20/0,4 kV 100 kVA	Kadź transformatora	400x250	36	1
11.	REZYSTOR WYMUSZAJACY 20 kV 100 A	Obudowa rezystora	400x250	36	1
12	BATERIA KONDENSATORÓW 13,5 Mvar	Ogrodzenie stanowiska	400x250	36	1
13.	ODŁĄCZNIK 110kV Q39	Napęd odłącznika	200x60	24	1
14.	UZIEMNIK LINII Q49	Napęd uziemnika od strony linii kablowej	200x60	24	1
15.	WYŁĄCZNIK 110 kV Q19	Napęd wyłącznika	200x60	24	1
16.	UZIEMNIK PUNKTU „0” Q461	Napęd uziemnika	200x60	24	1
17.	Tablica informacyjna ROZDZIELNIA 110 kV S_{zw}=2500 MVA Uziemiacze przenośne Cu 120 mm^2	Główna brama wjazdowa			1
18.	ROZDZIELNIA 20kV	Drzwi wejściowe do pomieszczenia			1
19.	NASTAWNIA				1
20.	MAGAZYN				1
21.	POMIESZCZENIE BIUROWE/SOCJALNE				1

Niezależnie od powyższego zestawienia na ogrodzeniu zewnętrznym z każdej strony stacji oraz ogrodzeniu stanowiska transformatora uziemiającego umieścić tablice ostrzegawcze. Tabliczki wykonać z aluminium jako wytłaczane. Tabliczki mocować trwale do konstrukcji wsporczych odpowiednich aparatów. Tablice informacyjne będą zawierać nazwę stacji, moc zwarciową.

6.18 Opisy rozdzielni SN

Lp.	Tekst tablicy	Ilość tablic	Uwagi / Lokalizacja
1.	ROZDZIELNIA 20kV	1	Dostosować do warunków lokalnych
2.	1 | Transformator mocy, pomiar napięcia	1	Opis pola – lokalizacja w górnej części z przodu celki odpowiednich pól rozdzielnicy dostosowane do jej szerokości; czarne napisy na żółtym tle
3.	2 | Transformator uziemiający	1	
4.	3 | Farma PV – obwód nr 1	1	
5.	4 | Farma PV – obwód nr 2	1	
6.	5 | Farma PV – obwód nr 3	1	
7.	6 | Farma PV – obwód nr 4	1	
8.	7 | Bateria kondensatorów	1	

6.19 Zestawienie mebli

Pomieszczenie socjalne/biuro

Lp.	Nazwa	Ilość	Uwagi / Lokalizacja
1.	Szafka z szufladami pod biurku zamykana na klucz	2	Część biurowa pomieszczeni, pod biurkami
2.	Fotel na kółkach z regulowaną wysokością, regulowanym oparciem, podłokietnikami	2	Część biurowa pomieszczenia
3.	Szafa na dokumenty	2	Część biurowa pomieszczenia
4.	Lusterko	1	Sanitariaty, nad umywalką
5.	Szafka pod umywalkę	1	Sanitariaty
6.	Lodówka	1	Część socjalna pomieszczenia
7.	Mikrofalówka	1	Część socjalna pomieszczenia

Magazyn

Lp.	Nazwa	Ilość	Uwagi / Lokalizacja
8.	Regał na dokumenty, materiały i części zapasowe	2	Pomieszczenie magazynu
9.	Szafa na sprzęt BHP	1	Pomieszczenie magazynu
10.	Wieszak na uziemiacze przenośne	1	Pomieszczenie magazynu

6.20 Wytyczne realizacyjne

Prace budowlano-montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zaprojektowane techniczne środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy uzupełniać środkami organizacyjnymi. Winny one być opracowane przez personel dozoru technicznego w formie instrukcji eksploatacji obiektu.

Eksploatując obiekt (urządzenie) należy szczególnie zwrócić uwagę na:

- wykonywanie przy urządzeniach elektrycznych wszelkich prac konserwacyjnych, pomiarowych i remontowych wyłącznie przez uprawniony do tego i przeszkolony personel,
- dokonywanie oceny stanu urządzeń energetycznych i sprzętu BHP na podstawie wyników przeprowadzonych okresowo przeglądów.

Prace montażowe będą wykonywane w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych, wobec tego należy zachować szczególne środki ostrożności. Prace muszą wykonać osoby o odpowiednich kwalifikacjach zgodnie z obowiązującymi przepisami i procedurami. Wykonawcę realizującego roboty wg niniejszego opracowania obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu również do wszystkich szczegółów, które nie zostały omówione w projekcie.

Wszystkie materiały użyte do realizacji przedmiotowej instalacji powinny być dopuszczone do powszechnego stosowania w budownictwie stosownymi certyfikatami zgodności i posiadać znaki bezpieczeństwa.

Ze względu na konieczność prowadzenia prac w pobliżu czynnych urządzeń rozdzielczych wysokiego, średniego i niskiego napięcia należy zachować szczególną ostrożność przy realizacji prac. Wszelkie prace zarówno montażowe jak i budowlane należy przeprowadzać pod nadzorem posiadającego wymagane uprawnienia nadzorującego.

7 Obliczenia techniczne

7.1 Rezystancja uziemienia

Projektuje się ułożenie w ziemi pod całym terenem zajmowanym przez stację uziomu kratowego wykonanego z bednarki stalowej ocynkowanej typu FeZn 40×5.
Rezystancję uziemienia stacji obliczono zgodnie z PN-EN 50522:2011
przy n/w założeniach:

- przyjęta rezystywność gruntu na głębokości ułożenia kraty uziemiającej: ρ_E=200 Ωm
- przyjęta rezystywność gruntu na głębokości uziomów pionowych: ρ_E=150Ωm
- powierzchnia projektowanego uziomu na stacji: A=984 m^2
- bednarka uziemiająca: FeZn 40x5mm
- uziomu pionowe o długości: 6 m
- średnica uziomu pionowego: 0,0172 m
- ilość uziomów pionowych: 11 szt.

Rezystancja uziemienia uziomu kratowego została obliczona metodą uproszczoną wynosi:

$$R_U = 2{,}82\ \Omega$$

Rezystancja pojedynczego uziomu pionowego:

$$R_1 = 28{,}81\ \Omega$$

Wypadkowa rezystancja uziomów pionowych:

$$R_L = 2{,}62\ \Omega$$

Wypadkowa rezystancja kraty uziemiającej i uziomów pionowych:

$$R_{wo} = 1{,}36\ \Omega$$

Napięcie uziomowe U_E zostało obliczone z zależności:

$$U_E = r \cdot I_E \cdot R_E,$$

Gdzie maksymalny prąd uziomowy przyjęto: I_E = 13,5 kA
Współczynnik redukcyjny przyjęto na poziomie 60%

$$U_E = 0{,}60 \cdot 13500 \cdot 1{,}36 = 11016\ V$$

W związku z poziomem napięcia uziomowego UE przedsięwzięto kroki zaradcze w postaci wyrównania potencjału na stacji- ekwipotencjalizacji, odpowiednich odległości od urządzeń i obiektów o różnych poziomach potencjału – np. ogrodzenie 3m, wykonanie dodatkowych siatek ekwipotencjalizacyjncyh w miejscach obsługi urządzeń, Wykonanie otoku wyrównawczego dla ogrodzenia.
Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić pomiarowo napięcia dotykowe rażeniowego.
Jeśli wartość zmierzona napięcia przekroczy wartość obliczoną należy skontaktować się z Projektantem w celu zastosowania dalszych niezbędnych środków zaradczych.

7.2 Wytrzymałość przewodów uziemiających

Dobór bednarki uziemiającej:

Dla prądu zwarciowego doziemnego 13,5 kA i czasu trwania dozie mienia t=1s dobrano na podstawie zależności minimalny przekrój uziemienia:

$$A = 0{,}7\frac{I}{K}\sqrt{\frac{t_f}{ln\frac{\theta_f+\beta}{\theta_i+\beta}}} = 142\ mm^2$$

Gdzie:

- A - powierzchnia przekroju poprzecznego w mm^2,
- I – prąd płynący przez uziom w kA = 13,5 kA,
- t_f – czas trwania dozie mienia w s – 1,0s,
- K – stała zależna od materiału – dla stali 78,
- β - odwrotność rezystancyjnego współczynnika temperatury przewodnika – dla stali 202,
- θ_i - temperatura początkowa – przyjęto 40°C,
- θ_f - temperatura końcowa – przyjęto 300°C.

stąd minimalny przekrój obliczeniowy bednarki wynosi 142 mm^2

Ze względów mechanicznych oraz starzeniowych dobrano bednarkę FeZn 40×5 która posiada łączny przekrój 200 mm^2 co jest wartością większą od wymaganej.

Do uziomu kratowego będą przyłączone wszystkie aparaty i konstrukcje wsporcze stalowe znajdujące się w części napowietrznej stacji za pomocą ciągów bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 40×5, każda konstrukcja połączona w dwóch miejscach do różnych boków oczka siatki uziemiającej. Przyjęto, że każda konstrukcja wsporcza jest przyłączona w minimum dwóch miejscach przewodami uziemiającymi do oddzielnych ciągów uziemiających. Dla takich warunków przyjęto współczynnik 0,7.

Linka do połączenia aparatury z konstrukcjami:

Dla prądu zwarciowego doziemnego 13,5 kA oraz czasu trwania zwarcia t=1s dobrano na podstawie zależności minimalny przekrój linki uziemiającej:

$$A = \frac{I}{K}\sqrt{\frac{t_f}{ln\frac{\theta_f+\beta}{\theta_i+\beta}}} = 100\ mm^2$$

Gdzie:

- A - powierzchnia przekroju poprzecznego w mm^2
- I – prąd płynący przez uziom 13,5 kA,
- t_f – czas trwania dozie mienia w s – 1,0s,
- K – stała zależna od materiału – dla miedzi 226,
- β - odwrotność rezystancyjnego współczynnika temperatury przewodnika – dla miedzi 234,5

- θ_i - temperatura początkowa – przyjęto 40°C
- θ_f – temperatura końcowa – przyjęto 160°C`

Stąd minimalny przekrój linki miedzianej wynosi: 100 mm^2
Dobrano przewód LgYcyw 120mm^2 co jest wartością większą od minimalnej.

7.3 Dobór przewodu gołego stalowo aluminiowego – oszynowanie pola 110 kV

Dla prądu zwarciowego jednofazowego$I''_{k1f} = 13{,}5\ kA$oraz czasu trwania zwarcia t=1s dobrano na podstawie zależności minimalny przekrój przewodu:

$$A = \frac{I}{K}\sqrt{\frac{t_f}{ln\frac{\theta_f+\beta}{\theta_i+\beta}}}$$

Gdzie:
A - powierzchnia przekroju poprzecznego w mm^2
I – prąd zwarcia trójfazowego 13,5 kA,
t_f – czas trwania doziemienia w s – 1,0s,
K – stała zależna od materiału – dla aluminium 148,
β - odwrotność rezystancyjnego współczynnika temperatury przewodnika – dla aluminium 228,
θ_i - temperatura początkowa – przyjęto 80°C
θ_f – temperatura końcowa – przyjęto 200°C

Minimalny przekrój przewodu wynosi 160 mm^2
Stąd dobrano przewód AFL-6 240 (przekrój części aluminiowej 236mm^2) co jest wartością większą o minimalnej.

Kryterium obciążalności prądowej długotrwałej:
Uwzględniając moc 60 MVA transformatora 110/20 kV można się spodziewać maksymalnie prądu o wartości:

$$\boldsymbol{I_{NT} = \frac{S_{NT}}{\sqrt{3} * U_{NT}} = \frac{60000\ kVA}{\sqrt{3} * 110\ kV} = 315\ A}$$

Obciążalność długotrwała przewodu AFL6-240 (236-AL1/40-STA1) wynosi:

lato **I_{dd}=619A** / zima **I_{dd}=705A**

W/w obciążalność I_{dd} określono dla poniższych warunków:

- temperatura graniczna pracy przewodu:	+80°C	
- temperatura otoczenia:	lato = +30°C;	zima = +20°C
- intensywność promieniowania słonecznego:	lato = 1000 W/m^2;	zima = 700 W/m^2
- prędkość wiatru:	lato = 0,5 m/s;	zima = 0,5m/s
- emisyjność powierzchni przewodu:	= 0,5	
- absorpcyjność powierzchni przewodu:	= 0,5	

7.4 Dobór kabli ze względu na obciążalność długotrwałą

Połączenie transformatora 110/20 kV z rozdzielnicą SN

Prąd znamionowy transformatora dla strony 20 kV wynosi:

$$I_{NT} = \frac{S_{NT}}{\sqrt{3} * U_{NT}} = \frac{60000kVA}{\sqrt{3} * 20kV} = 1732,05\ A$$

Ze względu na prowadzenie równoległe 3 systemów kablowych przyjęto współczynniki zmniejszające obciążalność długotrwałą:

- kable ułożone w powietrzu na podłodze 3 systemy obok siebie f_4=0,88,
- kable ułożone w rurach osłonowych i przepustach f_1=0,85
- kable ułożone w rurach osłonowych wypełnionych bentonitem f_1=1,00
- kable ułożone w ziemi w odległości 7 cm miedzy systemami, 3 systemy f_2=0,75
- temperatura podwyższona 30°C f_3=0,96

Dla ułożenia kabli w ziemi w rurach wypełnionych bentonitem:

$$\mathrm{I_{dd}} \geq \frac{1732{,}05\ \mathrm{A}}{1{,}00 * 0{,}75} = 2309{,}4\ \mathrm{A}$$

Dla ułożenia kabli w powietrzu (w rozdzielni):

$$\mathrm{I_{dd}} \geq \frac{1732{,}05\ \mathrm{A}}{0{,}88 * 0{,}96 * 0{,}85} = 2412{,}1\ \mathrm{A}$$

Obciążalność długotrwała dla ułożenia kabli w układzie trójkątnym wg katalogu producenta wynosi:

Przekrój znamionowy żyły miedzianej, mm^2	Obciążalność prądowa kabli ułożonych w powietrzu, A	Obciążalność prądowa kabli ułożonych w ziemi, A
630	1070	805

Obciążalność długotrwała dla wiązki 3 kabli:

Przekrój znamionowy żyły miedzianej, mm^2	Obciążalność prądowa kabli ułożonych w powietrzu, A	Obciążalność prądowa kabli ułożonych w ziemi, A
3x630	**3210**	**2415**

Biorąc pod uwagę powyższe obliczenia warunek ten spełnia:
wiązka kablowa 3x(XRUHKXS 1x630/50 mm2 12/20 kV)/ na fazę – **przy wypełnieniu rur osłonowych bentonitem**

Kable jednożyłowe należy prowadzić w wiązkach trójkątnych z zachowaniem odstępu między wiązkami trójfazowymi L1, L2, L3 (systemami) 7cm.

Zespół uziemiający – rozdzielnia 20 kV

Prąd znamionowy transformatora o mocy 100 kVA dla strony 20 kV wynosi:

$$\boldsymbol{I_{NT} = \frac{S_{NT}}{\sqrt{3} * U_{NT}} = \frac{100\ kVA}{\sqrt{3} * 20\ kV} = 3\ A}$$

Ze względu na ułożenie kabli przyjęto współczynniki zmniejszające obciążalność długotrwałą:
- kable ułożone w rurach f_1=0,85
- temperatura podwyższona 30°C f_3=0,96
- kable ułożone na podłodze piwnicy kablowej – f_4=0,95

Stąd minimalna wymagana obciążalność długotrwała kabli w warunkach „katalogowych" wynosi:

Dla ułożenia w ziemi

$$I_{dd} \geq \frac{3\ A}{0{,}85} = 3{,}6\ A$$

Dla ułożenia w powietrzu w kanałach i rozdzielni

$$I_{dd} \geq \frac{3\ A}{0{,}85 * 0{,}96 * 0{,}95} = 3{,}9\ A$$

Warunek ten spełnia kabel XRUHAKXS 1x120/50 mm^2 12/20 kV – 1 kabel na fazę - obciążalność długotrwała wg katalogu producenta wynosi:
- 285 A dla ułożenia w ziemi
- 335A dla ułożenia w powietrzu.

Kable jednożyłowe należy prowadzić w wiązkach trójkątnych z zachowaniem odstępu między wiązkami trójfazowymi L1, L2, L3 (innymi systemami) 10cm.

Bateria kondensatorów – rozdzielnia 20 kV

Prąd znamionowy baterii kondensatorów o mocy 13500 kVA dla strony 20 kV wynosi:

$$\boldsymbol{I_{NT} = \frac{S_{NT}}{\sqrt{3} * U_{NT}} = \frac{13500\ kVA}{\sqrt{3} * 20\ kV} = 390\ A}$$

Ze względu na ułożenie kabli przyjęto współczynniki zmniejszające obciążalność długotrwałą:
- kable ułożone w rurach f_1=0,85

- temperatura podwyższona 30°C f_3=0,96
- kable ułożone na podłodze piwnicy kablowej – f_4=0,95

Stąd minimalna wymagana obciążalność długotrwała kabli w warunkach „katalogowych" wynosi:

Dla ułożenia w ziemi

$$I_{dd} \geq \frac{390\ A}{0{,}85} = 459\ A$$

Dla ułożenia w powietrzu w kanałach i rozdzielni

$$I_{dd} \geq \frac{390\ A}{0{,}85 * 0{,}96 * 0{,}95} = 563\ A$$

Warunek ten spełnia kabel XRUHAKXS 1x300/50 mm^2 12/20 kV – 1 kabel na fazę - obciążalność długotrwała wg katalogu producenta wynosi:
- 475 A dla ułożenia w ziemi
- 585 A dla ułożenia w powietrzu.

Kable jednożyłowe należy prowadzić w wiązkach trójkątnych z zachowaniem odstępu między wiązkami trójfazowymi L1, L2, L3 (innymi systemami) 10cm.

7.5 Dobór kabli ze względu na obciążalność prądem zwarciowym

Transformator mocy – rozdzielnia 20 kV

Obliczeniowa maksymalna wartość prądu zwarciowego cieplnego I_{th} na stronie 20 kV transformatora 110/20 kV przy założeniu czasu trwania zwarcia T_k=1s wynosi 5,9 kA.
j_c- dla temperatury początkowej 90°C-143 A/mm^2

Minimalny przekrój żyły roboczej kabla dla czasu trwania zwarcia 1 s wynosi:

$$\boldsymbol{S_{min} = \frac{I_{th(1s)} * \sqrt{T_k}}{j_c} = \frac{5{,}9 * \sqrt{1}}{143} = 42\ mm^2}$$

Dobrany kabel o przekroju żyły roboczej 630 mm^2 spełnia powyższy warunek.

Obliczeniowa maksymalna wartość prądu zwarciowego dwufazowego na stronie 20 kV transformatora 110/20 kV przy założeniu czasu trwania zwarcia T_k=1s i prądu I_{k2f}= 5,1 kA.
Minimalny przekrój żyły powrotnej kabla dla czasu trwania zwarcia 1 s wynosi:
j_c- dla temperatury początkowej 20°C-181 A/mm^2

$$\boldsymbol{S_{min} = \frac{I_{th(1s)} * \sqrt{T_k}}{j_c} = \frac{5{,}1 * \sqrt{1}}{181} = 28{,}2\ mm^2}$$

Dobrany kabel o przekroju żyły powrotnej 50 mm^2 spełnia powyższy warunek.

Zespół uziemiający – rozdzielnia 20 kV oraz bateria kondensatorów – rozdzielnia 20 kV

Obliczeniowa maksymalna wartość prądu zwarciowego cieplnego I_{th} na szynach rozdzielnicy 20 kV przy założeniu czasu trwania zwarcia T_k=1 s wynosi 5,9 kA.
jc- dla temperatury początkowej 90°C-94 A/mm2

Minimalny przekrój żyły roboczej AL. kabla dla czasu trwania zwarcia 1 s wynosi:

$$S_{min} = \frac{I_{th(1s)} * \sqrt{T_k}}{j_c} = \frac{5,9 * \sqrt{1}}{94} = 63\ mm^2$$

Dobrany kabel o przekroju żyły roboczej 120 mm^2 spełnia powyższy warunek.

Obliczeniowa maksymalna wartość prądu zwarciowego dwufazowego na stronie 20 kV przy założeniu czasu trwania zwarcia T_k =1 s i prądu I_{k2f}= 5,1 kA.
Minimalny przekrój żyły powrotnej kabla dla czasu trwania zwarcia 1s wynosi:
j_c- dla temperatury początkowej 20°C-181 A/mm^2

$$S_{min} = \frac{I_{th(1s)} * \sqrt{T_k}}{j_c} = \frac{5,1 * \sqrt{1}}{181} = 28,2\ mm^2$$

Dobrany kabel o przekroju żyły powrotnej 50 mm^2 spełnia powyższy warunek.

7.6 Dobór rezystora uziemiającego

Obwód	Relacja	U_n	Minimalny wymagany przekrój żyły roboczej	Minimalny wymagany przekrój żyły powrotnej	Długość L	Jednostkowy pojemnościowy prąd zwarcia z ziemią 20kV I_c	Pojemnościowy prąd zwarcia z ziemią 20kV dla linii I_{CL}	Katalog				
		[kV]	[mm2]	[mm2]	km	A/km	A	Przekrój żyły [s]	Pojemność Co	Reaktancja pojemnościowa Xo	Prąd ładowania Il	Pojemnościowy prąd zwarcia z ziemią 20kV -Ic
								mm2	µF/km	kΩ/km	A/km	A/km
Obwód I	R20kV - ST1	20,0	300	25,0	0,4050	3,630	1,470	50	0,18	17,70	0,68	2,04
	ST2-ST1		120		0,8520	2,610	2,224	70	0,20	15,92	0,75	2,25
Obwód II	R20kV - ST3	20,0	300	25,0	0,7410	3,630	2,690	95	0,22	14,48	0,83	2,49
	ST3-ST4		120		0,2380	2,610	0,621	120	0,23	13,85	0,87	2,61
Obwód III	R20kV - ST5	20,0	300	25,0	0,6120	3,630	2,222	150	0,25	12,74	0,94	2,82
	ST5-ST6		120		0,2410	2,610	0,629	185	0,27	11,80	1,02	3,06
Obwód IV	R20kV - ST7	20,0	300	25,0	0,3950	3,630	1,434	240	0,30	10,62	1,13	3,39
	ST7-ST8		120		0,2550	2,610	0,666	300	0,32	9,95	1,21	3,63
								400	0,36	8,85	1,36	4,08
Teren GPZ	R20-TR	20,0	500	50,0	0,2000	4,500	0,900	500	0,40	7,96	1,50	4,50
	R20-TPU		120		0,0500	2,610	0,131	630	0,44	7,24	1,66	4,98
								800	0,49	6,50	1,85	5,55
								1000	0,54	5,90	2,03	6,09
						$I_{csek}=\sum I_{CL}$	12,985					

gdzie, I_{cl} - dana katalogowa

$I_{CL}=I_c*L$ np. dla obwodu R20-ST1 mamy: 3,63A/km *0,405km = 1,47A

Dobór rezystora uziemiającego RU

Dobrano układ pracy sieci SN 20kV z uziemieniem przez rezystor

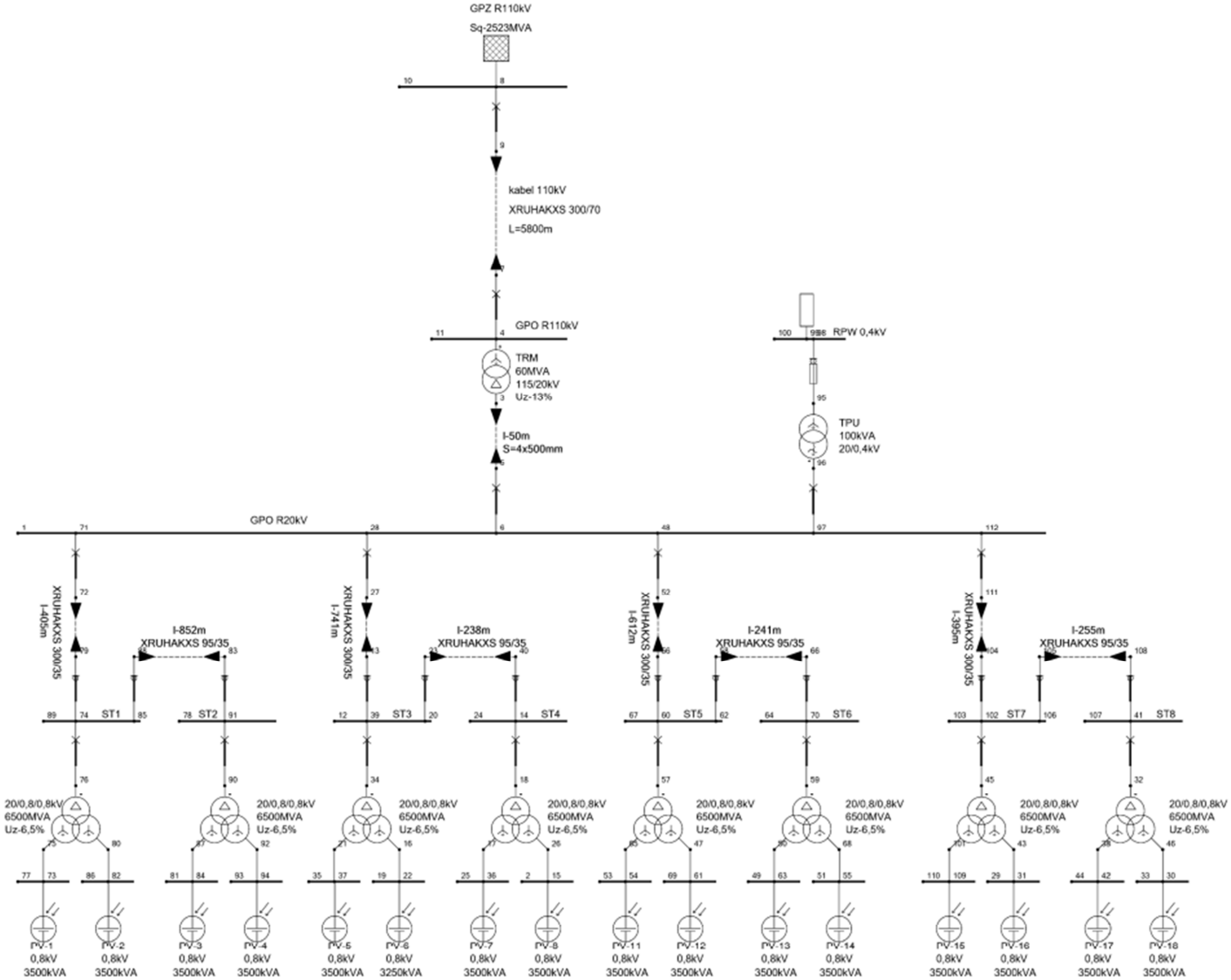
$I_{c\,sek}$=suma $\Sigma\, I_{cz\,linii}$ =12,985A

prąd rezystora - I_r >1,3* $I_{c\,sek}$ =1,3*12,985= 16,88096 A

Dobrano rezystor o prądzie 100 A praca 5s.

Dobrano rezystor 100A ze względu na filtr składowej zerowej w rozdzielni 20kV

7.7 Wyniki obliczeń zwarciowych



Nazwa	Un (kV)	Ik (kA)	Sk (MVA)	ip (kA)	Ib50 (kA)	Ib100 (kA)	Ib250 (kA)
GPZ R110kV	110	13,491	2570,382	38,092	13,492	13,492	13,492
GPO R110kV	110	11,722	2233,374	29,294	11,722	11,722	11,722
GPO R20kV	20	14,348	497,022	37,915	14,348	14,348	14,348
RPW 0,4kV	0,4	13,960	9,672	32,343	13,961	13,961	13,961
ST1	20	13,722	475,335	34,516	13,722	13,722	13,722
ST2	20	11,923	413,025	23,496	11,930	11,930	11,930
ST3	20	13,226	458,152	32,094	13,226	13,226	13,226
ST4	20	12,756	441,872	28,648	12,758	12,758	12,758
ST5	20	13,336	461,963	32,827	13,336	13,336	13,336
ST6	20	12,862	445,535	29,200	12,863	12,863	12,863
ST7	20	13,682	473,961	34,471	13,682	13,682	13,682
ST8	20	13,170	456,222	30,305	13,171	13,171	13,171

Nazwa	iDC50 (kA)	Ibasym50 (kA)	Ibasym100 (kA)	Ithr (0,1s) (kA)	Ithr (1s) (kA)	Ithr (3s) (kA)
GPZ R110kV	18,856	23,217	23,190	20,174	6,379	3,683
GPO R110kV	4,012	12,394	11,765	13,751	4,348	2,511
GPO R20kV	9,589	17,272	15,072	18,554	5,867	3,387
RPW 0,4kV	1,777	14,074	13,962	15,439	4,882	2,819
ST1	5,106	14,649	13,792	16,230	5,132	2,963
ST2	0,210	11,958	11,934	12,583	3,979	2,297
ST3	3,166	13,617	13,243	15,092	4,773	2,755
ST4	1,111	12,826	12,762	13,929	4,405	2,543
ST5	3,811	13,883	13,364	15,408	4,872	2,813
ST6	1,291	12,947	12,867	14,106	4,461	2,575
ST7	5,192	14,643	13,758	16,216	5,128	2,961
ST8	1,575	13,282	13,176	14,532	4,595	2,653

8 Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa i parametry techniczne	Typ lub nr katalogowy	Ilość	j.m.	Uwagi	Producent/ Dystrybutor
	Pole 110 kV					
1.	Transformator mocy - moc: 60 MVA - układ połączeń: YNd11 - napięcie zwarcia: 12% - napięcie GN: 110 kV ±15% ±12st. - napięcie DN: 20 kV - częstotliwość: 50 Hz - poziom izolacji GN: LI550 AC230 - poziom izolacji GN-N: LI325 AC140 - poziom izolacji DN: LI125 AC50 - przepusty GN: porcelanowe, izolacja 550/230 kV - przepust N: porcelanowy, izolacja 325/140 kV - przepusty DN: konektorowe typu CONNEX - materiał uzwojenia: miedź - chłodzenie: ONAF - wymiary całkowite maksymalne 6,6 m x4,3 m x 5,4 m (dł. x szer. x wys.) - masa całkowita: max. 74,5 t - masa oleju: max. 16,5 - rozstaw podwozia: 1505/3010 mm	**TJRc 60000/110**	1	szt.		**ZREW**
2.	**Wyłącznik napowietrzny 3-fazowy** - prąd znamionowy ciągły: 3150 A - prąd znamionowy wyłączalny zwarciowy: 40 kA - prąd znamionowy załączalny zwarciowy: 108 kA - napięcie znamionowe: 145 kV - napięcie znamionowe probiercze: 275 kV - napięcie znamionowe probiercze udarowe piorunowe: 650 kV - czas trwania zwarcia: 1 s - izolatory porcelanowy, brązowy (minimalna droga upływu 25 mm/kV) - znamionowy szereg przestawieniowy: O-0,3s-CO-3min-CO Napęd silnikowy - napięcie obwodów ogrzewania: 230 VAC - napięcie zasilania silnika napędu: 220 VDC - napięcie obwodów sterowniczych: 220 VDC - ilość cewek wyłączających: 3 (220 VDC) - ilość cewek załączających: 1 (220 VDC)	**3AP1 FG**	3	szt.		**Siemens**

3.	Przekładnik prądowo-napięciowy, napowietrzny, jednofazowy - znamionowe napięcie robocze: 145 kV - znamionowe napięcie probiercze udarowe piorunowe: 550 kV - znamionowe napięcie probiercze 50Hz: 230 kV - izolator osłonowy kompozytowy - izolacja papierowo-olejowa - minimalna droga upływu: 25mm/kV – III strefa zabrudzeniowa - znamionowy prąd dynamiczny Idyn: 100 kA - znamionowy krótkotrwały prąd cieplny: 40 kA/1s - znamionowy współczynnik napięciowy: 1,2Un 1,5Un/30s Człon prądowy: 200-300/1/1/1/1/1 A/A I. 1-2,5 VA; kl. 0,2S FS5 II. 30 VA; kl. 5P20 III. 30 VA; kl. 5P20 IV. 30 VA; kl. 5P20 V. 30 VA; kl. 5P20 Człon napięciowa: 110:√3/0,1:√3/0,1:√3/0,1:√3/0,1/3 kV/kV I.0-10 VA; kl. 0,2 II. 15 VA; kl. 0,5/3P III. 15 VA; kl. 0,5/3P IV. 15 VA; kl. 3P - zacisk przyłączeniowy płaski Al - zaciski uziemiające 2xø14/40-50mm - otwory montażowe do konstrukcji wsporczej: 4xØ18/ 450x450 mm	**KA 123**	3	szt.		**Arteche**

4.	**Odłącznik trójbiegunowy z uziemnikiem prawym i lewym** - napięcie znamionowe: 123 kV - prąd znamionowy: 1600 A - prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany: 40 kA/1s - napięcie probiercze (50Hz) dla izolacji doziemnej i miedzy biegunowej: 230 kV - udarowe napięcie probiercze izolacji doziemnej i międzybiegu nowej:550 kV - rozstaw biegunów 1900 mm - przyłącze płaskie 100x100 mm, 4 otwory w rozstawie 50 mm - 1 komplet noży uziemiających Napęd silnikowy MT50 – 2kpl: - napięcie zasilania – 220 VDC - napięcie sterownicze – 220 VDC - napięcie ogrzewania: 230 VAC - rozstaw otworów montażowych napędów: 2xM16/200mm - konstrukcja do podwieszania napędów dostarczane przez producenta - rozstaw otworów montażowych jednego bieguna: 4xø18/300x1400 mm	**SGF 123n100+1E(FS) +2x MT50**	1	szt.		**HAPAM**
5.	**Uziemnik jednobiegunowy** - znamionowe napięcie robocze: 72,5 kV - napięcie znamionowe probiercze: 140 kV - napięcie znamionowe probiercze udarowe piorunowe: 325 kV - prąd zwarciowy: 40 kA/1s - przyłącze płaskie aluminiowe - minimalna droga upływu: 2250 mm - napęd ręczny HA31-80 - wał napędowy długości 2070mm - rozstaw otworów montażowych napędu: 2xM16/200mm - rozstaw otworów montażowych uziemnika: 4xØ20/150x250 mm	**TEC 72,5/100 +HA31-80**	1	szt.		**HAPAM**
6.	**Ogranicznik przepięć** - napięcie znamionowe: Ur=96 kV - napięcie trwałej pracy: Uc=77 kV znamionowy prąd wyładowczy 8/20µs: 10 kA - zdolność pochłaniania energii w próbie działania: 5,9 kJ/kV Ur - klasa rozładowania linii: 3 - minimalna droga upływu: 3870 mm - wysokość ogranicznika bez osprzętu: 1075 mm - wytrzymałość zwarciowa 0,2s: 65 kA - zacisk liniowy: Ø30mm - podstawa izolacyjna o rozstawie otworów montażowych: 2xM12 na kole o średnicy 260 mm	**PROXAR-IIIN 96 AC**	6	szt.		**Protektel**

7.	**Licznik zadziałań** - ze wskaźnikiem prądu upływu i gniazdem pomiarowym	**ProCounter A**	7	szt.	dla ograniczników WN i punktu neutralnego	**Protektel**
8.	**Ogranicznik przepięć punktu neutralnego transformatora mocy** - napięcie znamionowe: Ur=60kV - napięcie trwałej pracy: Uc=48kV znamionowy prąd wyładowczy 8/20μs: 10kA - zdolność pochłaniania energii w próbie działania: 5,9 kJ/kV Ur - klasa rozładowania linii: 3 - minimalna droga upływu: 2010 mm - wysokość ogranicznika bez osprzętu: 575 mm - wytrzymałość zwarciowa 0,2s: 65 kA - zacisk liniowy: Ø30mm - podstawa izolacyjna o rozstawie otworów montażowych: 2xM12 na kole o średnicy 260 mm	**PROXAR-IIIN 60 AC**	1	szt.		**Protektel**
9.	Izolator wsporczy ceramiczny -znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe: 650 kV -znamionowe napięcie wytrzymywane przemienne o częstotliwości sieciowej, w deszczu: 275 kV -znamionowa wytrzymałość na zginanie: 6,0 kN -znamionowa wytrzymałość na skręcanie: 4,0 kNm -znamionowa droga upływu: 3970 mm -okucie górne: 127/4xM16 -okucie dolne: 225/4xø18 -wysokość: 1500 mm	**C6-650 II Nr fab. 2470**	3	szt.		**Zapel**
10.	Przewód stalowo-aluminiowy	**AFL 6-240**	60	m		
11.	Uchwyty dla kabla WN - dla kabla o średnicy 75-100 mm	**SE 75-100**	9	szt.		**ustec lub równoważny**
12.	Uchwyt kablowy do zamocowania na moście SN - dla rury osłonowej BE 160	**SE 135-170**	6	szt.		**ustec lub równoważny**
13.	Uchwyty kablowe do zamocowania na moście SN - dla 3 kabli o średnicy 51-69 mm	**Triple 51-69**	9	szt.		**ustec lub równoważny**
14.	Uchwyty kablowe do zamocowania na moście SN - dla kabla o średnicy 50-75 mm	**SE 50-75**	18	szt.		**ustec lub równoważny**
15.	Uchwyt dla linki miedzianej o średnicy 26-38 mm	**SE 26-38**	18	szt.		**ustec lub równoważny**
		Zaciski				
20.	Zacisk zaprasowywany prosty - dla przewodu AFL 6-240	**50533.06/W**	13	szt.		**BELOS**
21.	Zacisk zaprasowywany kątowy - 45° - dla przewodu AFL 6-240	**50633.06/W**	6	szt.		**BELOS**

22.	Zacisk Al-Cu skręcany -45° -dla przewodu AFL 6-240 - sworzeń Ø30	**53134.0656**	6	szt.		**BELOS**
23.	Zacisk Al-Cu skręcany -90° -dla przewodu AFL 6-240 - sworzeń Ø30	**53234.0656**	7	szt.		**BELOS**
24.	Zacisk przyłączeniowy do uziemiaczy przenośnych -dla przewodu AFL 6-240	**26162**	9	szt.		**BELOS**
25.	Zacisk nakładkowo-równoległy -dla przewodu AFL 6-240	**27122**	7	szt.		**BELOS**
26.	Zacisk przelotowy sztywny -dla przewodu AFL 6-240 - mocowany na izolatorze wsporczym z okuciem górnym 4xM16/Ø127 mm	**28915**	3	szt.		**BELOS**
Stanowisko zespołu uziemiającego						
30.	Transformator uziemiający trójfazowy olejowy - moc potrzeb własnych: 100kVA - napięcie GN: 20kV (±2x2,5%) - napięcie DN: 400V - napięcie zwarcia: 5,2% - grupa połączeń: ZNyn11 - częstotliwość: 50Hz - zacisk strony napięcia górnego: konektorowy o stożku zewnętrznym, interface C, 630A, 24kV - zacisk strony napięcia dolnego: porcelanowy M12 - rozstaw osi jezdnych: 1070 mm - wymiary 1738x1230x1577mm (dł. x szer. x wys.)	**ETRc100-S 100A 100kVA 20kV**	1	szt.	Transformator uziemiający przystosowany do pracy z rezystorem uziemiającym 100 A, 5s	**EGE**
31.	Rezystor uziemiający - znamionowe napięcie sieci: 20kV - znamionowy prąd zwarcia: 100A - czas pracy: 5s - wykonanie napowietrzne - wyposażony w przekładnik prądowy 100/5 A/A 35VA; 5P10 - przepust SN: konektorowy, interface C	**NER 100A/20kV/ KB5S**	1	szt.		**EGE**
32.	Głowica konektorowa - dla kabla o żyle aluminiowej 120 mm^2 - napięcie maksymalne 24 kV - napięcie znamionowe: 12/20 kV - do zastosowania na stanowisku napowietrznym	**1xK480TB-18-95.240 Al + MWS**	5	szt.		**Euromold**
33.	Organicznik przepięć: - U_r= 30 kV - U_c= 24 kV - I_n = 10 kA	**800PB-10SA-30N**	3	szt.		**Euromold**
34.	Organicznik przepięć: - U_r = 19 kV - U_c = 14 kV - I_n = 10 kA	**800PB-10SA-18N**	1	szt.		**Euromold**

35.	Zaciski - gwint przyłączeniowy M12 - dla 3 zacisków fazowych - dla 1 zacisku N	**TOGA-2/M12**	4	szt.	dla zacisków nN transformatora uziemiającego	**Bezpol**
36.	Osłona na zacisk	**OZT TOGA-2**	3	szt.		**Bezpol**
37.	Wspornik ogranicznika nN	**UM/BOP/TOGA 1-4**	3	szt.		**Bezpol**
38.	Ogranicznik przepięć - napięcie trwałej pracy Uc=440V - znamionowy prąd wyładowczy: 10kA	**BOP-R 0,44/10**	3	szt.		**Bezpol**
39.	Uchwyt kablowy: - dla kabla o średnicy 36-52mm	**SE 36-52**	3	szt.		**ustec lub równoważny**
40.	Uchwyt kablowy - dla trzech kabli o średnicach 27-38 mm	**Triple 27-38**	1	szt.		**ustec lub równoważny**
Stanowisko baterii kondensatorów						
41.	Bateria kondensatorów o wstępnej mocy 13,5 Mvar wyposażona w: - kondensator - przekładnik prądowy - ogranicznik przepięć - dławik pikowy - izolatory wsporcze - rożek dla uziemiaczy - konstrukcje wsporcze		1	kpl.		**Elma Energia**
42.	Głowica napowietrzna termokurczliwa - dla kabla o żyle aluminiowej 300 mm^2 - napięcie maksymalne: 24kV - napięcie znamionowe: 12/20 kV - długość głowicy: 470 mm - z końcówką rurową C95-300x16	**3x24MONOe1.300**	1	kpl		**Euromold**
Rozdzielnica SN, kable, głowice kablowe						
50.	Rozdzielnica 20kV - napięcie znamionowe: 24 kV - napięcie robocze: 20 kV - częstotliwość znamionowa: 50 Hz - prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych: 2000A - znamionowy prąd krótkotrwały wytrzymywany: 25kA/1s - wersja przyścienna - głębokość: 1470 mm - wysokość: 2300 mm - szerokość pola zasilającego: 950 mm - szerokość pozostałych pól: 750 mm Rozdzielnica składa się z: - 4 szt. liniowe 630 A - 1szt. pole potrzeb własnych 630 A - 1szt. pole zasilające 2000A wraz z polem pomiarowym - 1 szt. pole baterii kondensatorów 630 A	**D-24P**	1	kpl		**Elektrobudowa**
51.	Głowica konektorowa - dla kabla o żyle miedzianej 630 mm^2 - napięcie maksymalne: 24kV - napięcie znamionowe: 12/20 kV - rozmiar 3	**MV-CONNEX 870 320 630**	9	szt.		**Pfisterer**

52.	Konektorowy ogranicznik przepięć - U_r= 30 kV - U_c= 24 kV - I_n = 10 kA - rozmiar 3	**CONNEX 827 537 300**	3	szt.		**Pfisterer**
53.	Głowica wnętrzowa termokurczliwa - dla kabla o żyle miedzianej 630 mm^2 - napięcie maksymalne: 24kV - napięcie znamionowe: 12/20 kV - długość głowicy: 350 mm - z końcówką rurową C400-630x16	**3x24MONOi1.630**	3	kpl	W polu nr 1 R20kV	**Euromold**
54.	Głowica wnętrzowa termokurczliwa - dla kabla o żyle aluminiowej 120 mm^2 - napięcie maksymalne: 24kV - napięcie znamionowe: 12/20 kV - długość głowicy: 320 mm - z końcówką rurową C95-300x16	**3x24MONOi1.300**	1	kpl.	W polu nr 2	**Euromold**
55.	Kabel elektroenergetyczny	**XRUHKXS 630/50 12/20 kV**	414	m	R20kV-TR	**TF Kable**
56.	Kabel elektroenergetyczny	**XRUHAKXS 120/50 12/20kV**	110	m	R20kV-ZU	**TF Kable**
57.	Głowica wnętrzowa termokurczliwa - dla kabla o żyle aluminiowej 300 mm^2 - napięcie maksymalne: 24kV - napięcie znamionowe: 12/20 kV - długość głowicy: 350 mm - z końcówką rurową C95-300x16	**3x24MONOi1.300**	1	kpl.	W polu nr 7	**Euromold**
58.	Kabel elektroenergetyczny	**XRUHAKXS 300/50 12/20kV**	60	m	R20kV-BKR	**TF Kable**
Uziemienie i ochrona odgromowa						
60.	Taśma stalowa ocynkowana	**FeZn 40x5**	750	m		
61.	Taśma stalowa ocynkowana	**FeZn 30x4**	350	m		
62.	Linka miedziana	**LgYcyw 120mm^2**	35	m	połączenie zacisków uziemiających aparatury z konstrukcją wsporczą, łączenie ograniczników przepięć z licznikami zadziałań	
63.	Końcówki rurowe zaprasowywane - dla linki miedzianej o przekroju 120mm^2	**KCR 12-120**	42	szt.		**ERKO lub równoważny**
64.	Siatka ekwipotencjalna - wykonana z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 40x5 - o wymiarach 1,0x1,0m	**1,0mx1,0m**	6	szt.		
65.	Maszt odgromowy na fundamencie - wysokość 12 m - podstawa 400x400 mm - rozstaw otworów 4xM24/250x250 mm - fundament prefabrykowany **16290299**	**M012 16212002**	7	kpl		**Elko-bis**
66.	Uziom pionowy		11	kpl		**Galmar**

	- Głowica ¾” - Grot ¾” - Złączka mosiężna ¾” - Uchwyt końcowy - Uziom stalowy pomiedziowany z gwintem 3/4” o dług. 6m - bijak do uziomu z gwintem	**G108 03** **G106 03** **G104 03** **G103 73N** **G100 25** **G109 01**	11 11 22 11 22 1	szt.	elementy składowe uziomów pionowych	
Prowadzenie kabli w terenie						
70.	Rama kanału 0,6x0,6 m	**R1a**	7	szt.		**Elbud Gdańsk**
71.	Rana kanału 1,0x1,0 m	**R1**	3	szt.		**Elbud Gdańsk**
72.	Przepust drogowy	**T-1**	8	szt.		**Elbud Gdańsk**
73.	Płyta 192x33 cm	**P-1a**	20	szt.	Jako płyta boczna kanału 0,6x0,6 m	**Elbud Gdańsk**
74.	Płyta 92x33 cm	**P-2a**	6	szt.	Jako płyta boczna kanału 1,0x1,0 m	**Elbud Gdańsk**
75.	Płyta 92x33 cm	**P-2a**	34	szt.	Jako płyty przykrywające kanału 0,6x0,6 m	**Elbud Gdańsk**
76.	Płyta przykrywająca kanału przejezdnego	**PP1**	21	szt.		**Elbud Gdańsk**
77.	Płyta 62x33 cm	**P-3a**		szt.		**Elbud Gdańsk**
78.	Płyta 132x33 cm	**P-0a**	5	szt.		**Elbud Gdańsk**
79.	Nadproże	**N1**	1	szt.		**Elbud Gdańsk**
80.	Łącznik	**L1a**	2	szt.		**Elbud Gdańsk**
81.	Rura osłonowa - długość 6m - kolor czerwony - średnica zewnętrzna: 160 mm - średnica wewnętrzna: 136 mm	**DVK 160**		szt.		**Arot lub równoważny**
82.	Rura osłonowa - kolor czerwony - długość 6m - średnica zewnętrzna: 160 mm - grubość ścianki rury: 8 mm	**SRS 160**	3	szt.		**Arot lub równoważny**
83.	Rura osłonowa - długość 12 m - kolor czerwony - średnica zewnętrzna: 225 mm - grubość ścianki rury: 12,8 mm	**SRS-G 225/12,8**	3	szt.		**Arot lub równoważny**
84.	Rura osłonowa - kolor niebieski - długość 6m - średnica zewnętrzna: 110 mm - grubość ścianki rury: 5,5 mm	**SRS 110**	4	szt.		**Arot lub równoważny**

85.	Rura osłonowa - długość 6m - kolor niebieski - średnica zewnętrzna: 110 mm - średnica wewnętrzna: 95 mm	**DVK 110**	3	szt.		**Arot lub równoważny**
86.	Rura osłonowa - długość 6 m - kolor niebieski - średnica zewnętrzna: 75 mm - średnica wewnętrzna: 63 mm	**DVK 75**		szt.		**Arot lub równoważny**
87.	Rura osłonowa UV-odporna - średnica 160 mm - długość 6 m - do docięcia na montażu	**BE 160**	3	szt.	do zabezpieczenia kabli przy napędach i szafkach aparatury 110 kV oraz mości SN	**Arot lub równoważny**
88.	Palczatka termokurczliwa - dla rury Ø160	**AKR**	5	szt.		**Radpol**
89.	Palczatka termokurczliwa - dla rury Ø160 - dla kabli SN transformatora mocy	**AKR 5**	3	szt.		
90.	Palczatka termokurczliwa - dla rury Ø160 - dla kabli SN transformatora uziemiającego	**AKR 5**	1	szt.		
91.	Drabinka kablowa: - szerokość 300 mm -grubość blachy 1,5 mm - wysokość burty 45 mm - długość 6 m	**DUP300H45/6N**	8	szt.		**BAKS**
92.	Drabinka kablowa: - szerokość 300 mm -grubość blachy 1,5 mm - wysokość burty 45 mm - długość 3 m	**DUP300H45/3N**	4	szt.		**BAKS**
93.	Łuk 90°: - dla drabinki 300mm	**LDC300H45N**	2	szt.		**BAKS**
94.	Wysięgnik - dla drabinki 300 mm - długość: 315 mm	**WPT300**	32	szt.		**BAKS**
95.	Ceownik: - długość 500 mm	**CMC41H41/05**	26	szt.		**BAKS**
96.	Łącznik	**LDCH45N**	26	szt.		**BAKS**
97.	Kołek rozporowy plastikowy	**KRØ 12/8x80**	28	szt.	mocowanie ceowników do kanału kablowego przejezdnego	**BAKS**
98.	Płytka ceownika	**PZC100**	52	szt.		**BAKS**
99.	Śruba	**SGM8x14**	96	kpl.		**BAKS**
100	Śruba	**SRM**	104	kpl.	mocowanie wysięgnika do ceownika	**BAKS**
101	Zacisk mocujący	**ZMO**	108	szt.	Mocowanie drabinek do wysięgników	**BAKS**
102	Śruba	**M8x180**	56	szt.	mocowanie	**BAKS**

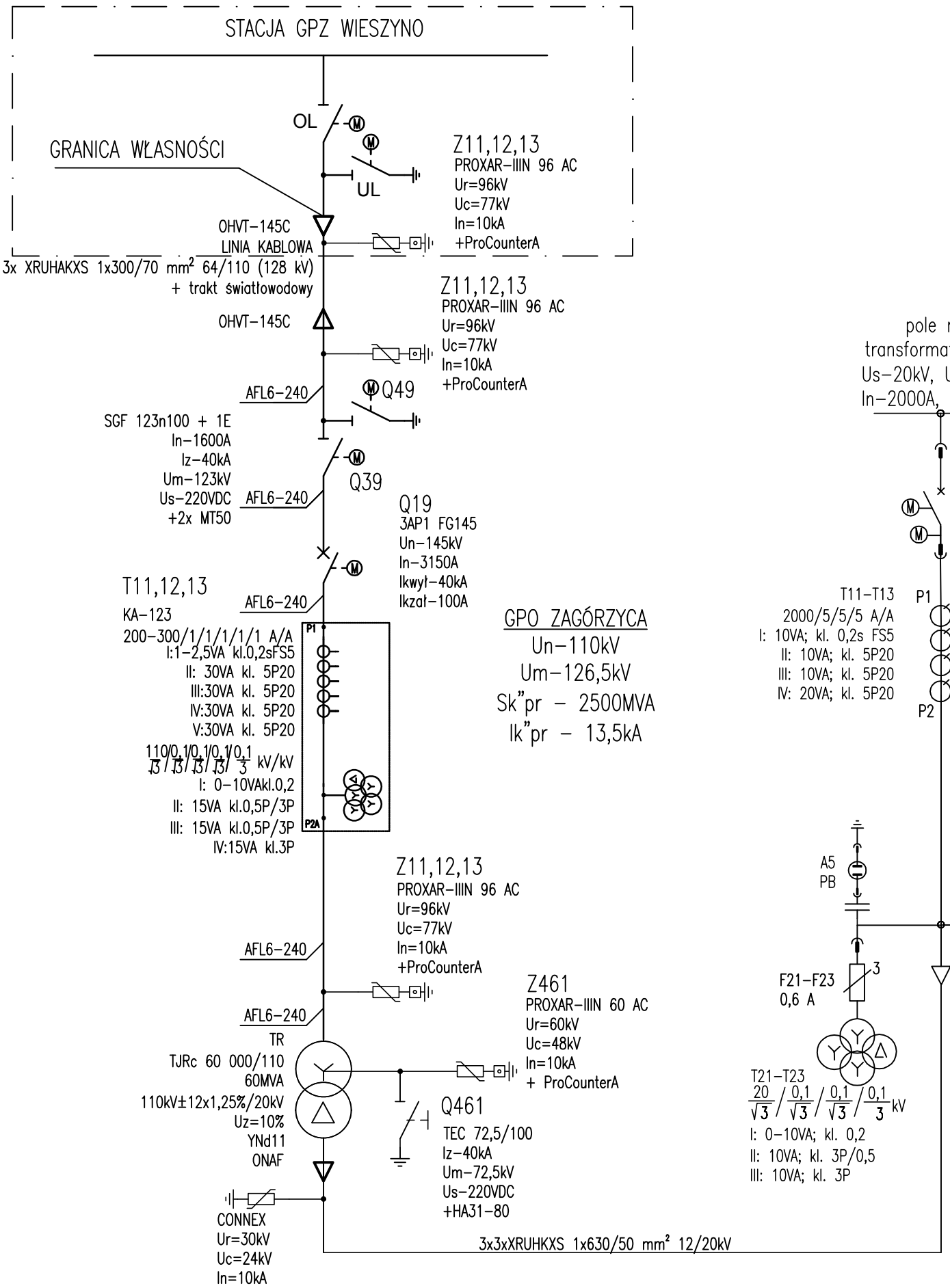
103	Nakrętka kwadratowa	**NKM8**	56	szt.	ceownika do kanału kablowego	**BAKS**
104	Podkładka D= 8.4mm (dla śruby M8)	**D=8,4mm**	56	szt.		**BAKS**
Prowadzenie kabli w budynku stacyjnym						
105	Drabinka kablowa - szerokość 400 mm - wysokość 45 mm - długość 6 m	**DUP400H45/6N**	2	szt.		**BAKS**
106	Drabinka kablowa - szerokość 400 mm - wysokość 45 mm - długość 3 m	**DUP400H45/3N**	12	szt.		**BAKS**
107	Łuk 90° - dla drabinki 400 mm	**LDC400H45N**	8	szt.		**BAKS**
108	Trójnik - dla drabinek 400 mm	**TDC400H45N**	2	szt.		**BAKS**
109	Łącznik drabin	**LDCH45N**	44	szt.		**BAKS**
110	Śruby do montażu łączników	**SGKM8x14**	88	kpl		**BAKS**
111	Wspornik - wysokość 600 mm - mocowany do podłogi	**WPCW/WPCO600**	30	szt.		**BAKS**
112	Śruby mocujące wspornik do podłogi	**PRSM10**	60	szt.		**BAKS**
113	Wysięgnik - mocowany do wspornika - dla drabinki 400mm - szerokość 415mm	**WPT400**	60	szt.		**BAKS**
114	Śruby mocujące wysięgnik do wspornika		120	szt.	wg potrzeb - mocowanie drabin do wysięgników	**BAKS**
115	Zacisk mocujący	**ZM/ZMO**				**BAKS**
116	Śruba dla zacisków mocujących	**SGM8x14**				**BAKS**
117	Powłoka ogniochronna	**CP 673**				**Hilti**
Przepusty w budynku stacyjnym						
118	Jednostronny przepust kablowy do zabetonowania - dla ściany o grubości 250 mm	**HSI150 K/250**	13	szt.	dla kabli wprowadzanych do budynku	**hauff-technik**
119	Dwustronny przepust kablowy do zabetonowania - dla ściany o grubości 250 mm	**HSI150 K2/250**	35	szt.	dla kabli wprowadzanych do budynku	**hauff-technik**
120	Izolowany przepust uziemiający do zabetonowania - dla ściany o grubości 250 mm	**HEA IS M12/250**	13	szt.	dla bednarki	**hauff-technik**
121	Przepust uziemiający do zabetonowania z zaciskiem krzyżowym	**HEA-P M12**	4	szt.	dla połączenia zbrojenia budynku z uziomem stacji	**hauff-technik**
122	Pokrywa systemowa do uszczelniania kabli w technologii zimnokurczliwej - dla kabli o średnicy 32-56 mm - ilość kabli w jednej pokrywie: 3	**HSI150 D3x58 KS**	2	szt.	dla przepustów dedykowanych dla kabli SN ze stanowiska ZU, BKR	**hauff-technik**
123	Pokrywa systemowa do uszczelniania kabli w technologii zimnokurczliwej - dla kabli o średnicy 32-56 mm - ilość kabli w jednej pokrywie: 3	**HSI150 D3x58 KS**	3	szt.	dla przepustów dedykowanych dla kabli SN ze stanowiska TRM	**hauff-technik**

124	Pokrywa systemowa do uszczelniania kabli w technologii zimnokurczliwej - dla kabli o średnicy 32-56 mm - ilość kabli w jednej pokrywie: 3	**HSI150 D3x58 KS**	5	szt.	dla przepustów dedykowanych dla kabli z farmy	**hauff-technik**
125	Pokrywa systemowa z gumową mufą wtykową do szczelnego przyłączeni gładkich rur osłonowych - dla rury SRS 1110	**HSI150 D1x110 GSM**	18	szt.	Do zamocowania w przepustach dwustronnych	**hauff-technik**
126	Pokrywa systemowa do mocowania segmentów	**HSI150 S3**	52	szt.	Do zamocowania w przepustach dwustronnych	**hauff-technik**
127	Segment uszczelniający – systemu Segmento do montażu w pokrywie systemowej HSI150 S3 SEG2x31 SEG3x26 SEG 6x21 SEG8x15		156	szt.		**hauff-technik**
128	Pokrywa zaślepiająca	**HSI150 DT**	3	szt.	dla niewykorzystanych przepustów	**hauff-technik**

9 Spis załączników

Karty katalogowe i rysunki:

1. Transformatora mocy
2. Odłącznika 110 kV
3. Wyłącznika 110 kV
4. Ogranicznika przepięć WN
5. Uziemnika punktu neutralnego
6. Licznika zadziałań
7. Izolatora wsporczego
8. Przekładnika kombinowanego
9. Masztu odgromowego
10. Konektorowego ogranicznika przepięć TRM
11. Konektorowej głowicy kablowej TRM
12. Rezystor uziemiający
13. Transformator uziemiający
14. Bateria kondensatorów

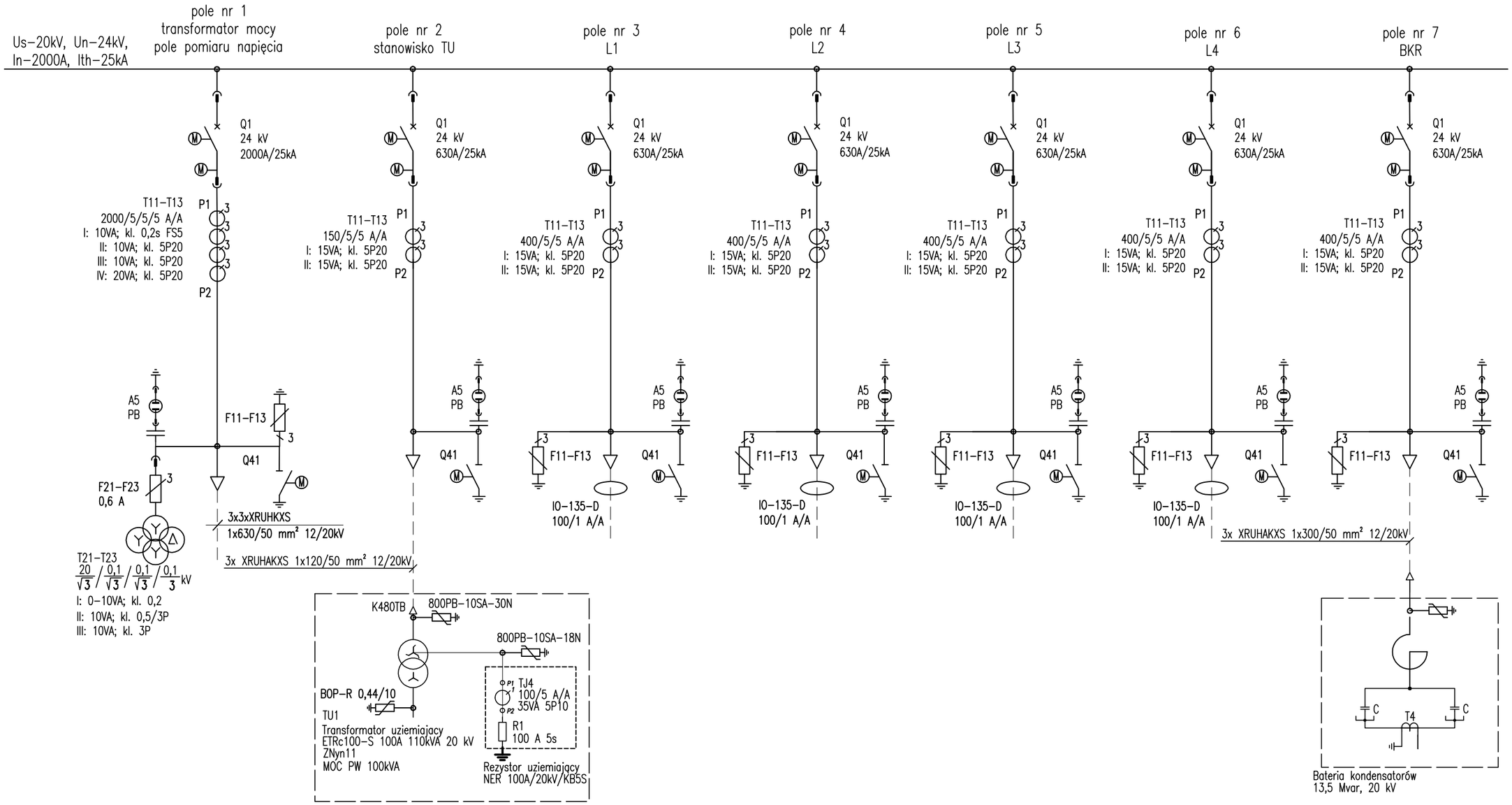


PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca		
Nazwa rys.	Schemat jednokreskowy rozdzielni 110 kV		*Skala:* -
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie		
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa		*Data: 06.07.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*

Nr rys.
T 2.1-01

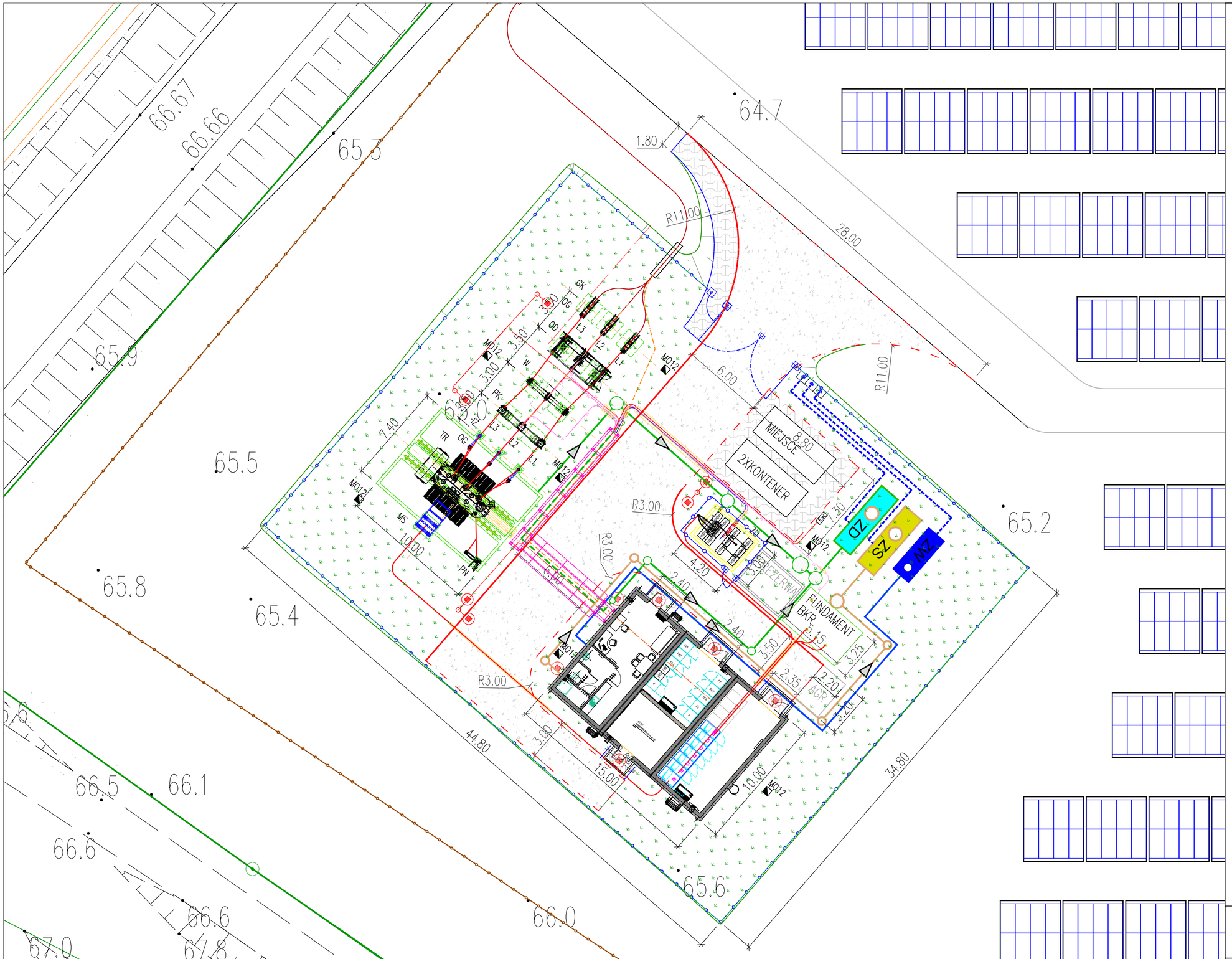
Projekt:
UEP-22-024



Enspro
EI mont GRUPA

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Schemat jednokreskowy rozdzielni 20 kV			*Skala:* -
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 06.07.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-02
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*



Legenda

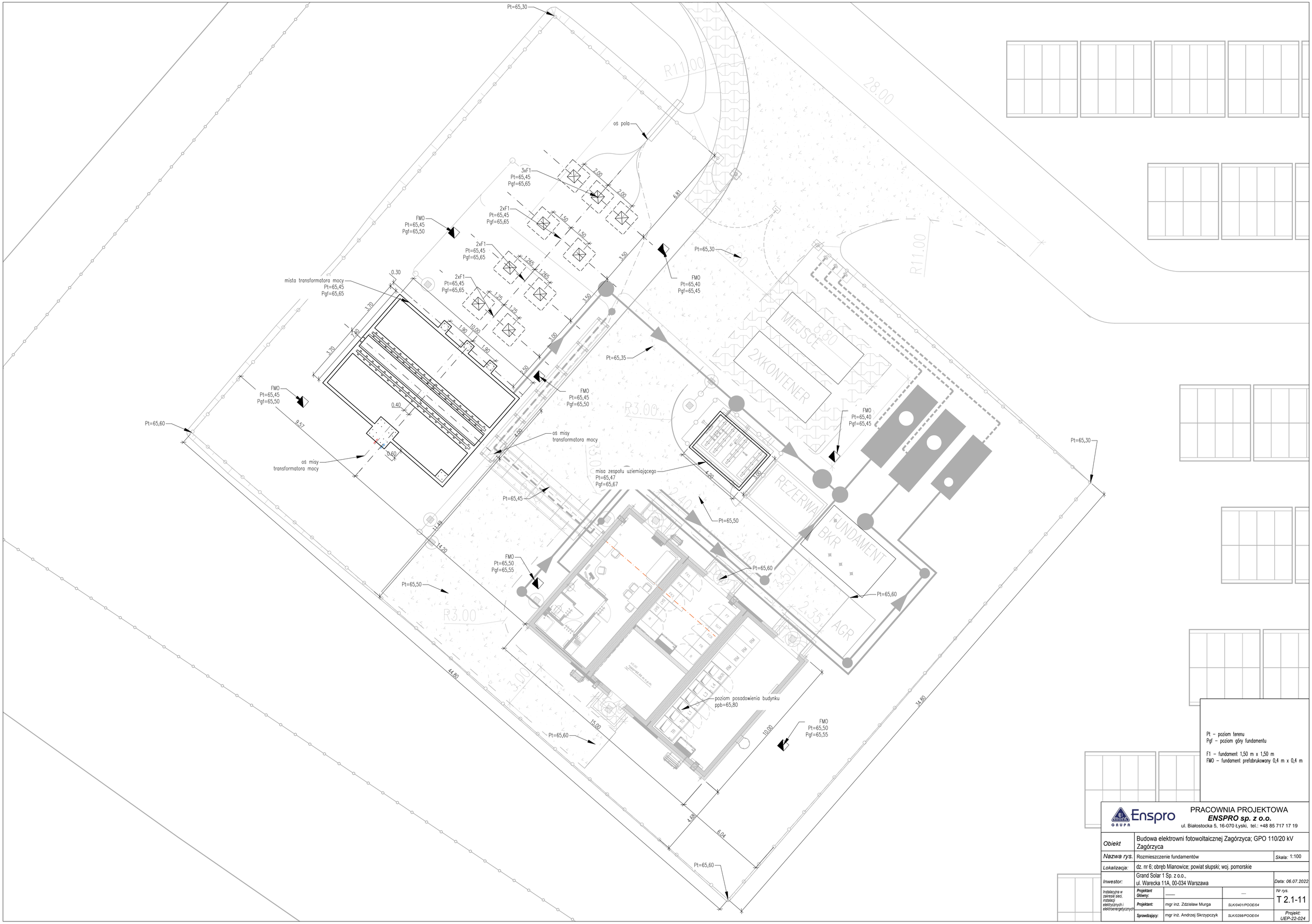
OD – Odłącznik
PK – Przekładnik kombinowany
W – Wyłącznik
OG – Ogranicznik przepięć
IZ – Izolator wsporczy
MS – Most szybowy SN
TR – Transformatro mocy
PN – Punkt neutralny
L1, L2, L2 – Oznaczenie faz
MO12 – Maszt odgromowy wolnostojący h=12 m
ZU – Stanowisko zepotu uziemiającego
GK – Głowica kablowa

R
AGR – Agrejgat prądotwórczy
Ew – skrzynka sygnalizacji separatora

brama dwuskrzydłowa
ogrodzenie zewnętrzne
kable SN
kable sterownicze
kable WN
kabel światłowodowy
granica działek
rury osłonowe
fundamenty dla projektowanej aparatury
kanał kablowy 1x1m prefabrykowany, betonowy
kanał kablowy przejezdny prefabyrkowany, betonowy
oświetlenie zewnętrzne
nawierzchnia chodnika
nawierzchnia drogi wewnętrznej
teren zielony
krawężnik
kraweznik obniżony
obrzeże betonowe
proj. skrzynka z wylewem
proj. kanalizacja deszczowa grawitacyjna
proj. drenaż
proj. kanalizacja sanitarna
proj. przyłącze wodociągowe
proj. kanalizacja ciśnieniowa
proj. zbiornik ZW
proj. zbiornik ZD
proj. zbiornik ZS

Enspro GRUPA
PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Zagospodarowanie terenu stacji		*Skala:* 1:500	
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 06.07.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-10
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

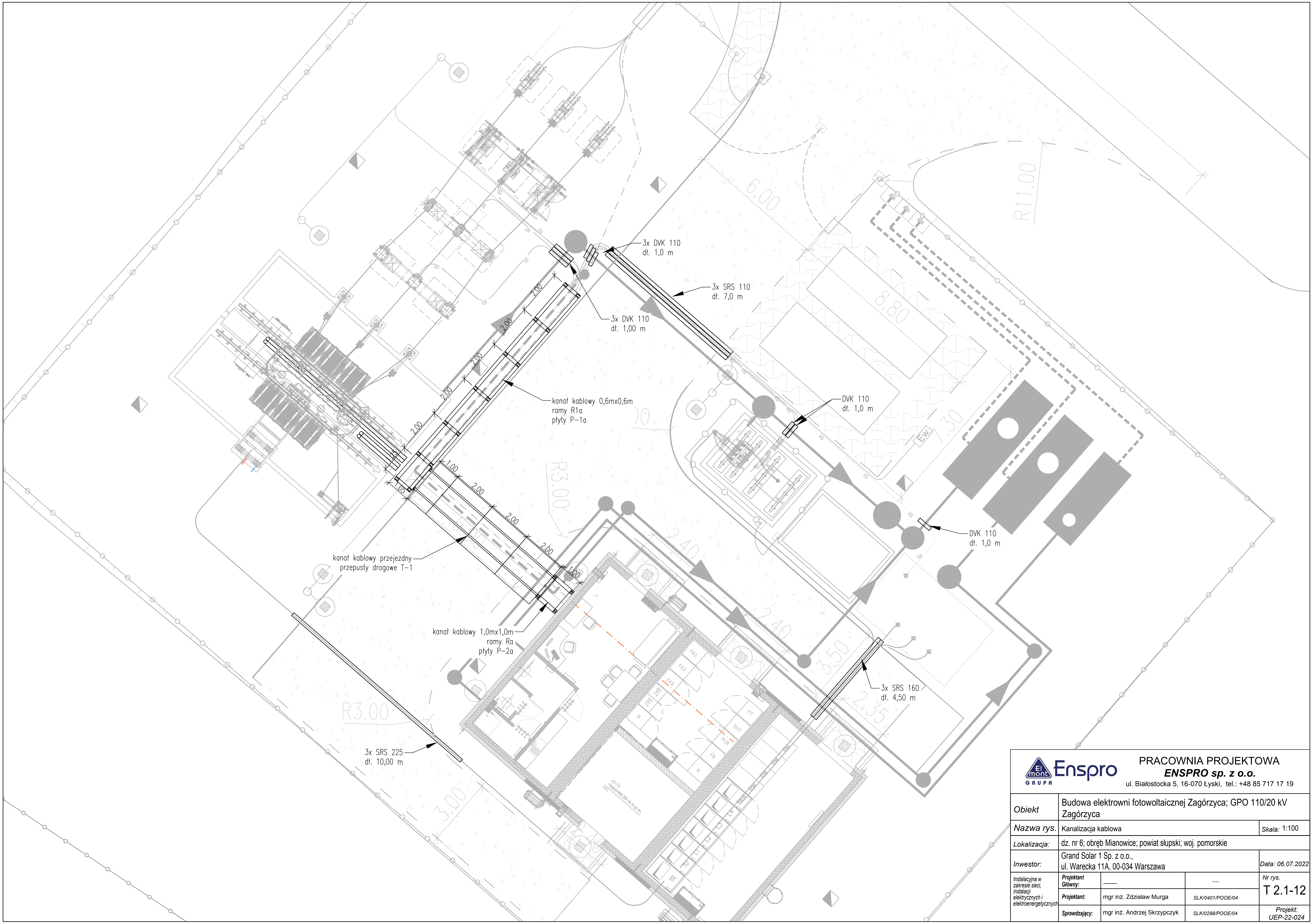


Pt – poziom terenu
Pgf – poziom góry fundamentu

F1 – fundament 1,50 m x 1,50 m
FMO – fundament prefabrykowany 0,4 m x 0,4 m

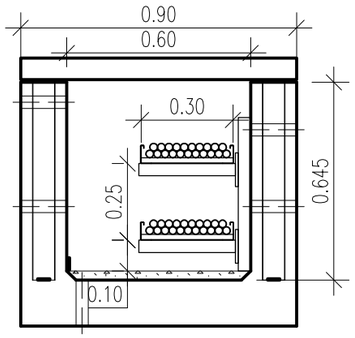
Enspro
PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Rozmieszczenie fundamentów			*Skala:* 1:100
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data:* 06.07.2022
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	*Projektant Główny:*	——	——	*Nr rys.* T 2.1-11
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt:* UEP-22-024

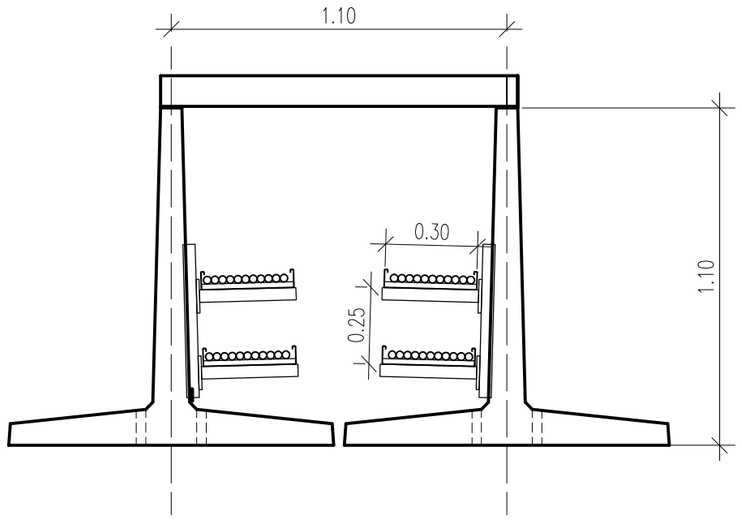


Enspro GRUPA	**PRACOWNIA PROJEKTOWA** ***ENSPRO sp. z o.o.*** ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19		
Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca		
Nazwa rys.	Kanalizacja kablowa		*Skala:* 1:100
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie		
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa		*Data: 06.07.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:*** ——	----	*Nr rys.* T 2.1-12
	Projektant: mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający: mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

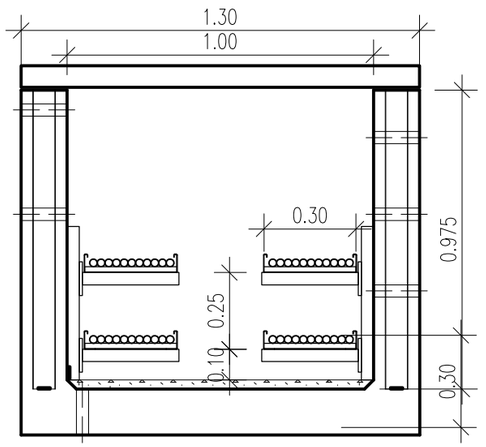
PROWADZENIE KABLI W KANALE 60x64,5



PROWADZENIE KABLI W KANALE PRZEJEZDNYM



PROWADZENIE KABLI W KANALE 100x97,5



UWAGI:

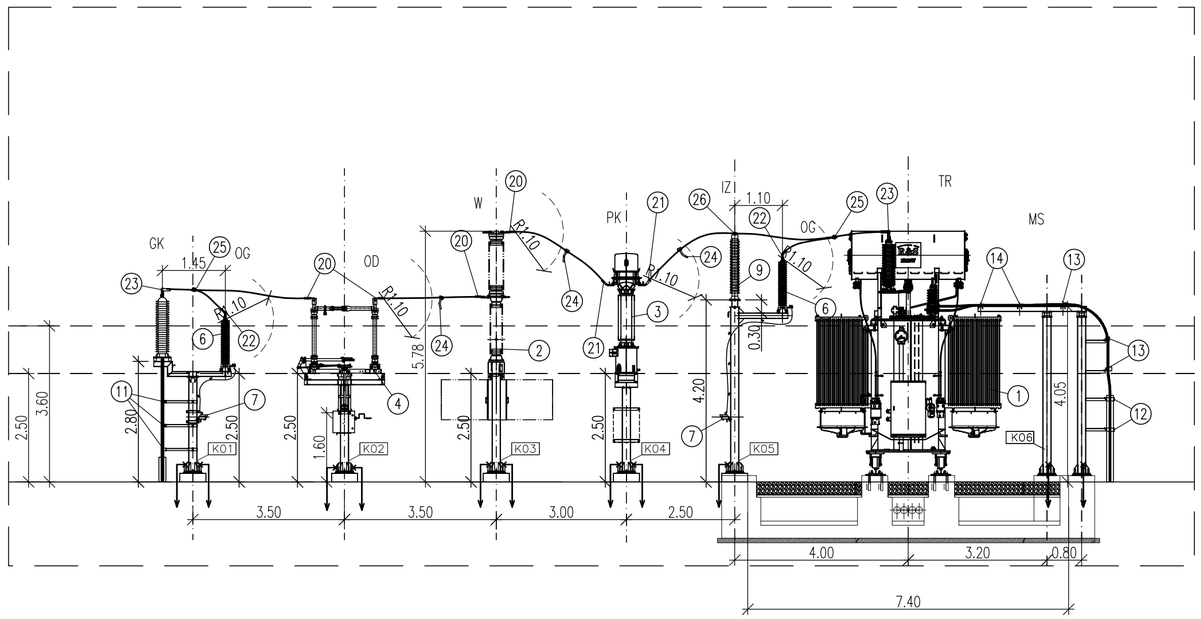
1. W kanale kablowym przejezdnym ceowniki z wysięgnikami należy mocować co 1 m.
2. W pozostałych cześciach kanału kablowego ceowniki z wysięgnikami należy mocować w każdej ramie kanału.
3. Wszystkie elementy stalowe powinny być ocynkowane ogniowo.
4. Pod kanałem kablowym należy wykonać drenaż rozsączający.
5. Ciągi uziemiające w kanałach kablowych wykonać bednarką FeZn 40x5. Bednarkę przyłączyć do uziemienia stacji. Drabinki kablowe uziemić maksymalnie co 20 m oraz na każdm końcu. Zapewnić ciągłość elektryczną ciągów drabin. W przypadku braku ciągłości elektrycznej nalezy wykonac połączenia wyrównawcze między poszczególnymi elementami ciągów drabin za pomocą linki miedzianej LgY 6 mm^2

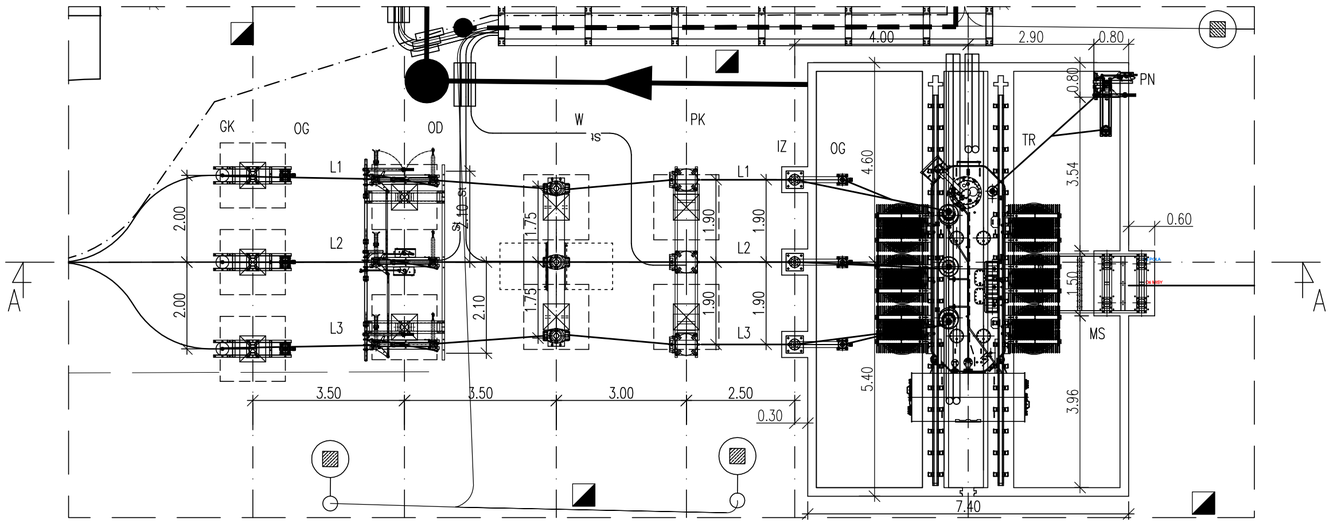
Enspro GRUPA

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Rozmieszczenie drabin kablowych w kanałach kablowych			*Skala:* 1:20
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 01.06.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-13
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

A–A





Uwagi
1. Konstrukcje wsporcze przyłączyć do uziomu stacji co najmniej w 2–ch miejscach taśmą FeZn 40x5 – bednarki przyłączyć do dwóch przeciwnych boków oczka uziemienia

2. Oszynowanie pola wykonać przewodem:
– AFL 6–240

Legenda:

GK – Głowica kablowa
OD – Odłącznik
PK – Przekładnik kombinowany
W – Wyłącznik
OG – Ogranicznik przepięć
IZ – Izolator wsporczy
TR – Transformator mocy
PN – Punkt neutralny
MS – Most SN

L1, L2, L2 – Oznaczenie faz

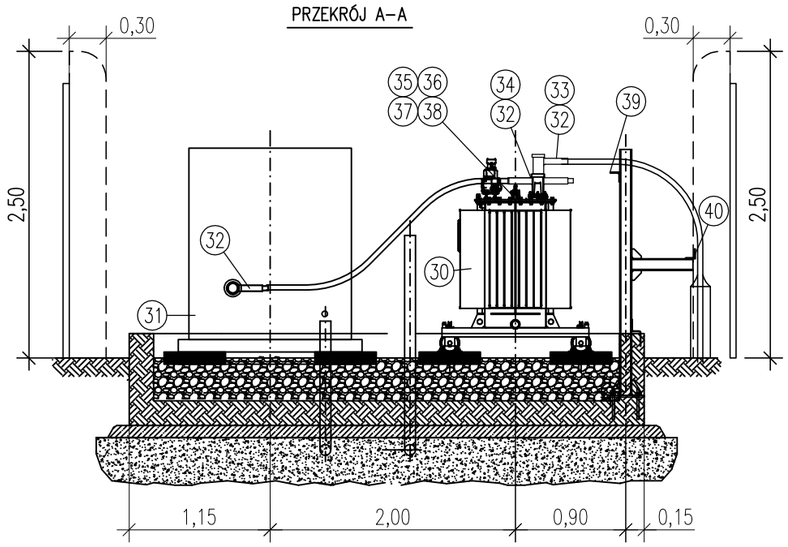
K01 oznaczenie konstrukcji wsporczych

(1) odnośnik do zestawienia materiałów

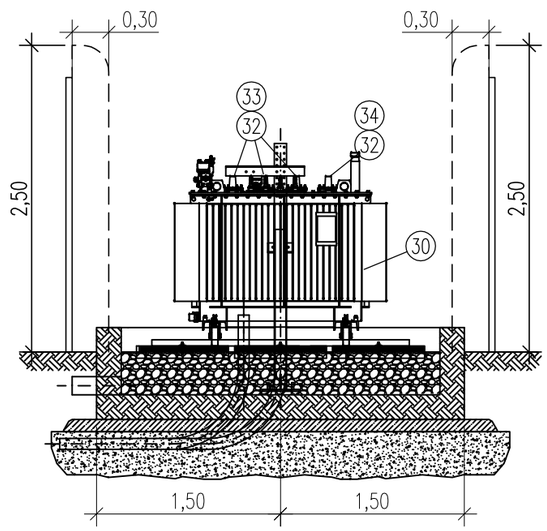
PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Przekrój pola – stan projektowany		*Skala:* 1:100	
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-20
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

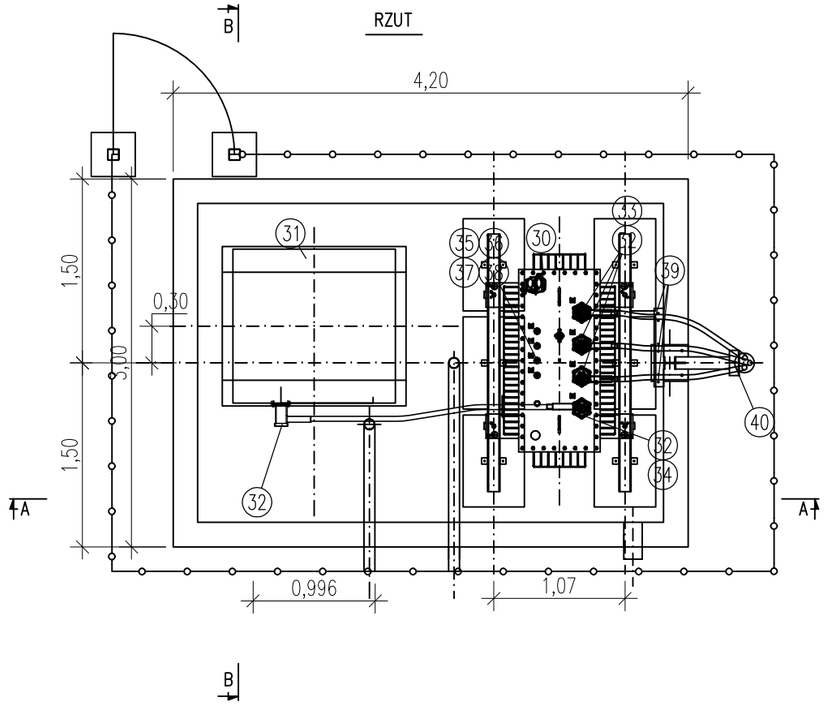
PRZEKRÓJ A–A



PRZEKRÓJ B–B



RZUT



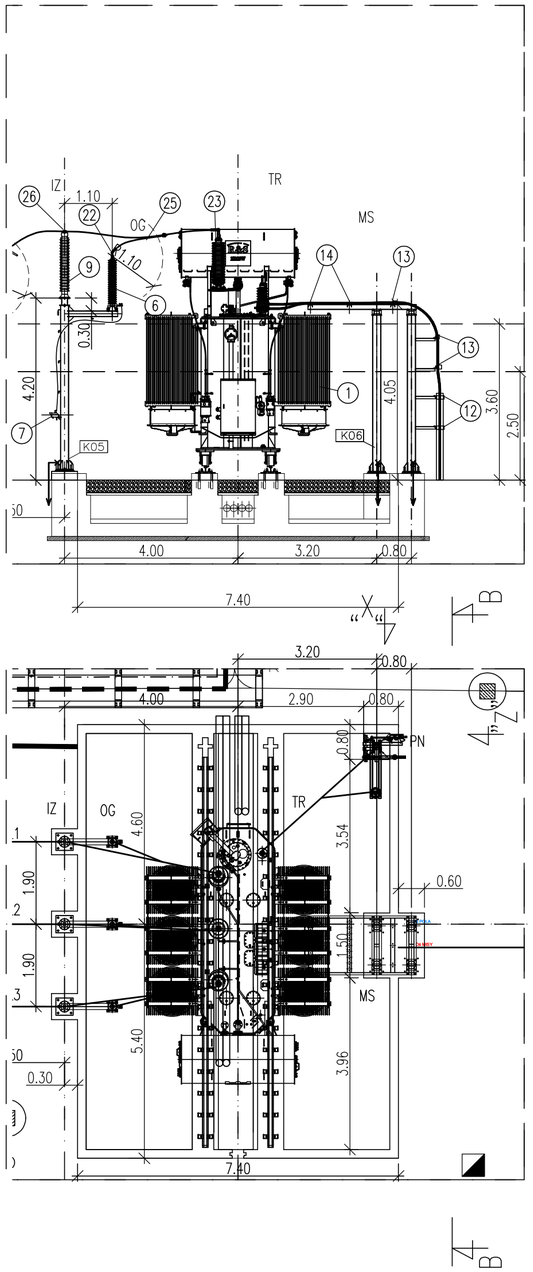
Uwagi:
1. Konstrukcje wsporcze przyłączono do uziomu stacji co najmniej w 2–ch miejscach taśmą FeZn.
2. Przewody uziemiające oznaczono kolorem żółto–zielonym zgodnie z PN.
3. Stanowiska wygrodzone za pomocą ogrodzenia stalowego panelowego.
4. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zapewniona za pomocą zastosowania przrgród.

(1) odnośnik do zestawienia materiałów

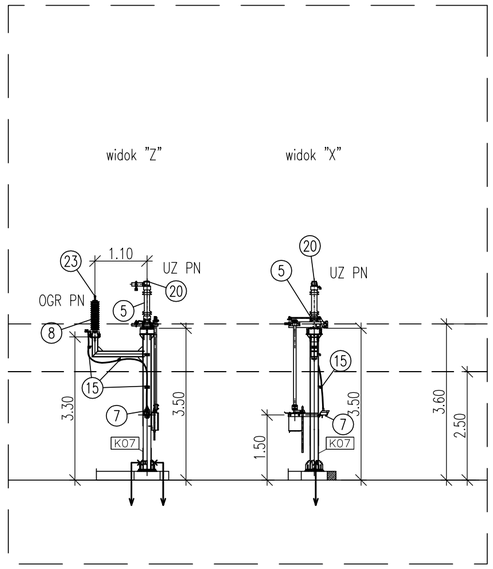
PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Stanowisko zespołu uziemiającego			*Skala:* 1:50
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 01.06.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-21
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

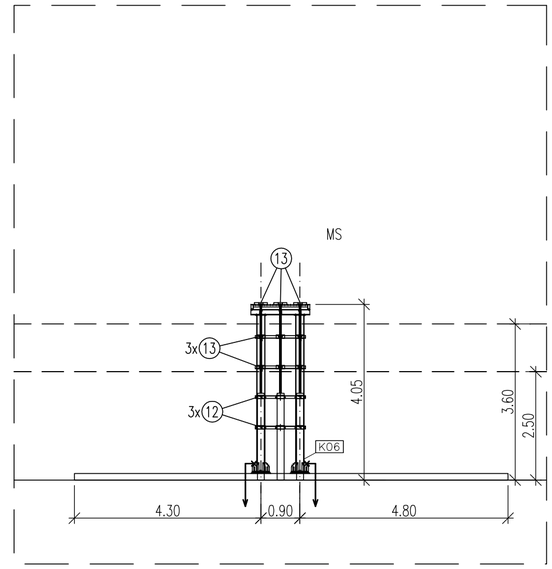
A–A



Punkt neutralny



B–B



Uwagi
1. Konstrukcje wsporcze przyłączyć do uziomu stacji co najmniej w 2–ch miejscach taśmą FeZn 40x5 – bednarki przyłączyć do dwóch przeciwnych boków oczka uziemienia

2. Oszynowanie wykonać przewodem:
– AFL 6–240 – po stonie GN TRM
– most SN wykonać kablami typu XRUHKXS 1x630/50 mm^2 12/20 kV – 3 kable na fazę
– kable przyłączyć do przepustów DN transformatoa mocy za pomocą głowic konektorowych

Legenda:

OG – Ogranicznik przepięć
IZ – Izolator wsporczy
TRM – Transformator mocy
PN – Punkt neutralny
MS – Most SN
UZ PN – Uzimenik punktu neutralnego
OG PN – Ogranicznik przepięć punktu neutralnego
L1, L2, L2 – Oznaczenie faz

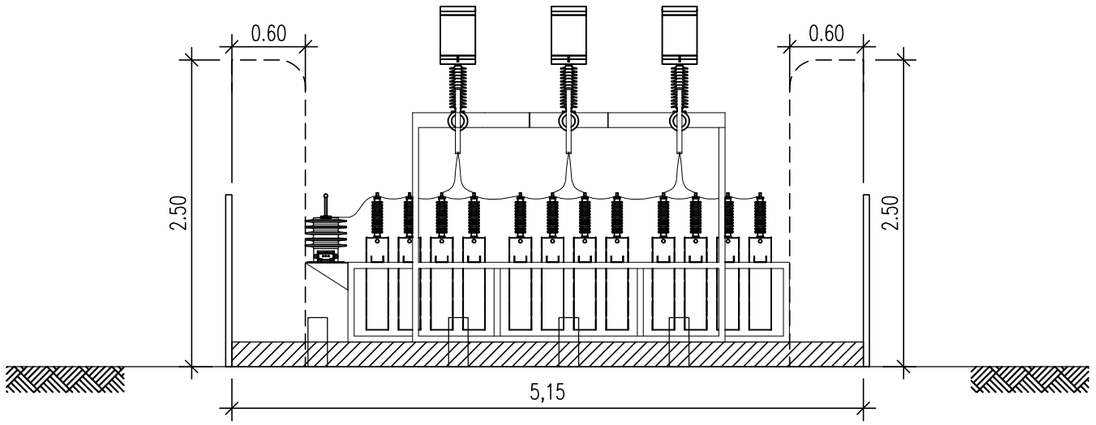
K01 oznaczenie konstrukcji wsporczych

(1) odnośnik do zestawienia materiałów

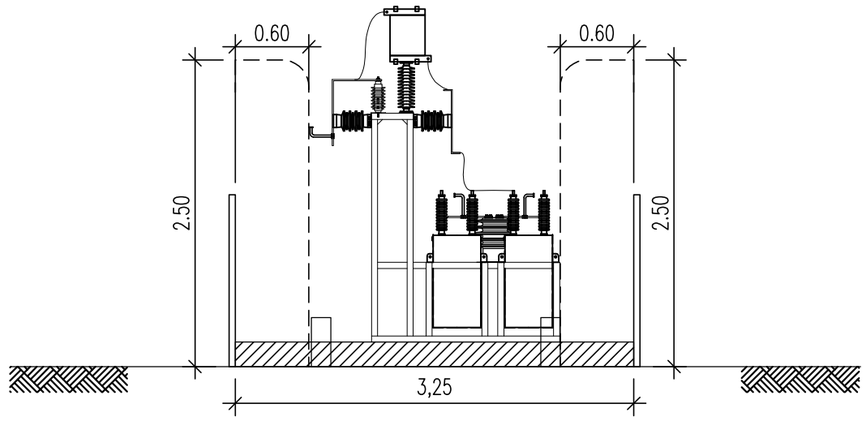
PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

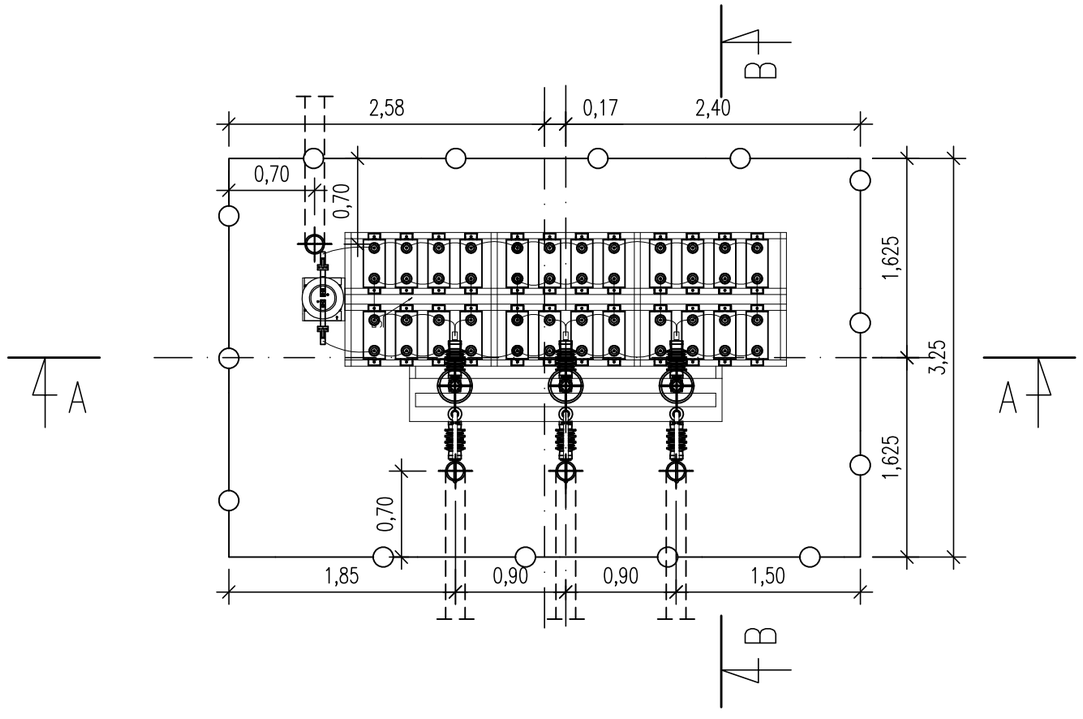
Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Rozmieszczenie drabin kablowych w kanałach kablowych		*Skala:* 1:100	
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa		*Data: 04.04.2022*	
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-22
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

A–A



B–B



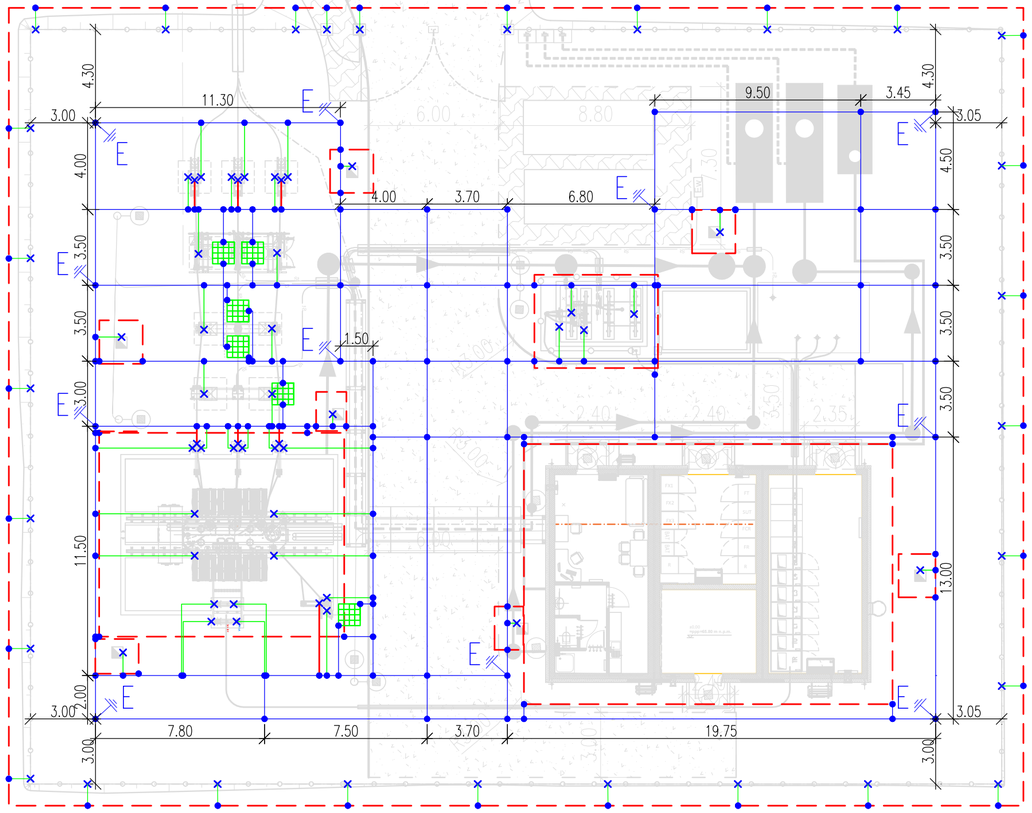


Uwagi:

1. Zaciski uziemiające oraz konstrukcje wsporcze przyłączyć do uziomu stacji za pomocą bednarki FeZn 40x5.
2. Przewody uziemiające oznaczono kolorem żółto–zielonym zgodnie z PN.
3. Stanowisko wygrodzone za pomocą barierek mocowanych do płyty fundamentowej.
4. Wyposażenie stanowiska baterii kondensatorów zgodnie z załącznikiem.
5. Konstrukcje wsporcze na stanowisku dostarczane razem z aparaturą.

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Stanowisko baterii kondensatorów			*Skala:* 1:50
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 06.07.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-23
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*



Legenda

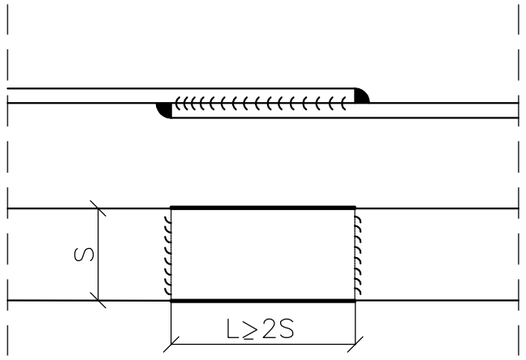
- połączenie śrubowe
- połączenie spawane
- uziom otokowy– bednarka FeZn 30x4
- główna krata uziemiająca FeZn 40x5 – projektowana
- połączenia bednarką między konstrukcjami i aparatami a główną kratą uziemiającą FeZn 40x5
- siatka ekwipotencjalna 1x1m
- uziom pinowy Galmar 3/4" długość 6m

Uwagi:
1. Uziom kratowy należy wykonać płaskownikiem FeZn 40x5.
2. Bednarkę układać na głębokości 0,8m ppt.
3. Konstrukcje dla nowoprojektowanej aparatury przyłączyć do dwóch różnych ciągów uziemiających rozdzielni 110kV za pomocą bednarki FeZn 40x5.
4. Napędy aparatury 110kV przyłączyć do uziomu za pomocą bednarki FeZn 40x5.
5. Kolorystyka przewodów uziemiających zgodnie z normą PN–90 E–05023.
6. Siatki ekwipotencjalne układać na głębokości 0,3 m ppt.
7. Między uziomem kratowym a ogrodzeniem zewnętrznym należy zachować odstęp minimum 3,0 m.
8. Wokół stalowych słupów oświetleniowych, masztu odgromowego, misy transformatora mocy, budynku stacyjnego ułożyć uziom wyrównawczy z bednarki FeZn 30x4 na głębokości 0,5 m i w odległości 1 m od tych konstrukcji.

Enspro
PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

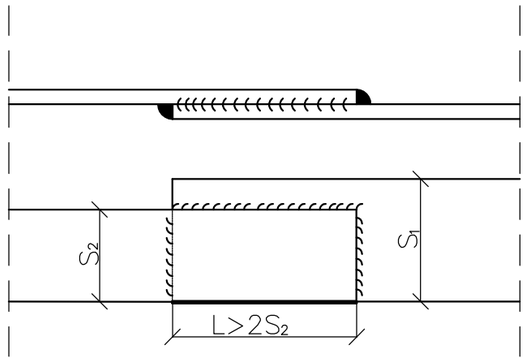
Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Uziemienie terenu stacji			*Skala:* 1:200
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 09.05.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-30
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

Połączenie dwóch bednarek stalowych ułożonych równolegle o jednakowych szerokościach



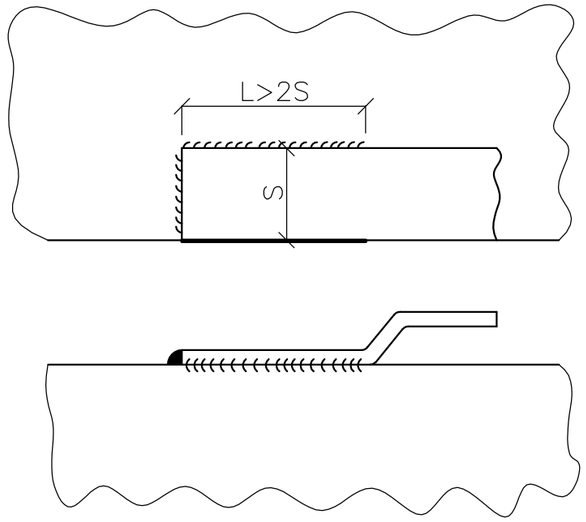
Bednarka	S [mm]	L_{min}[mm]
FeZn 30x4	30	60
FeZn 40x5	40	80

Połączenie dwóch bednarek stalowych ułożonych równolegle o różnych szerokościach



Bednarka1	S_1 [mm]	Bednarka2	S_2 [mm]	L_{min}[mm]
FeZn 40x5	40	FeZn 30x4	30	60

Łączenie bednarki z elementem stalowym o płaskiej powierzchni.

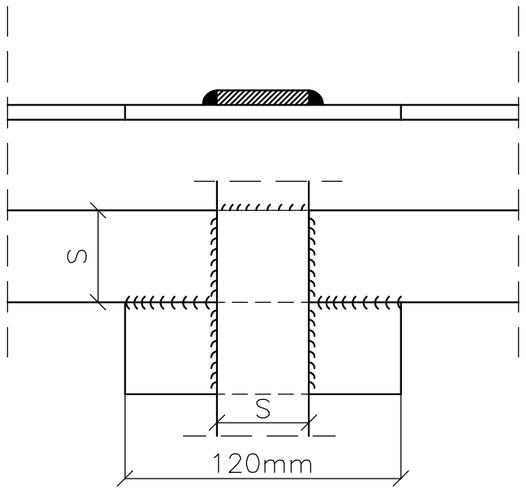


Bednarka	S [mm]	L_{min}[mm]
~~FeZn 25x3~~	~~25~~	50
FeZn 30x4	30	60
FeZn 40x5	40	80

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

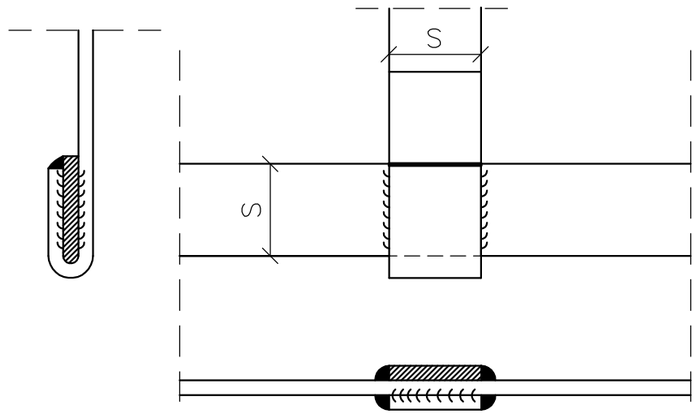
Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Szczegół łączenia bednarek cz.1			*Skala:* -
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-31
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

Skrzyżowanie dwóch ciągów uziomu kratowego.
Bednarki FeZn ułożone płasko



Bednarka	S [mm]
FeZn 30x4	30
FeZn 40x5	40

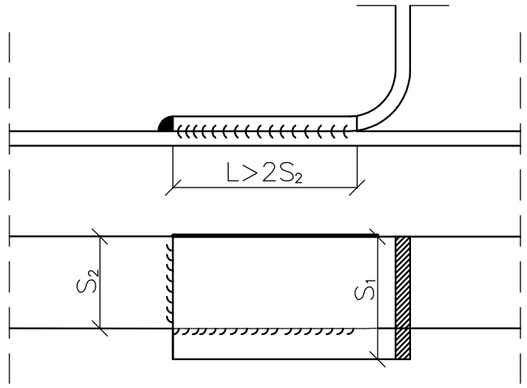
Odgałęzienie dwóch bednarek ułożonych płasko



Enspro
PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

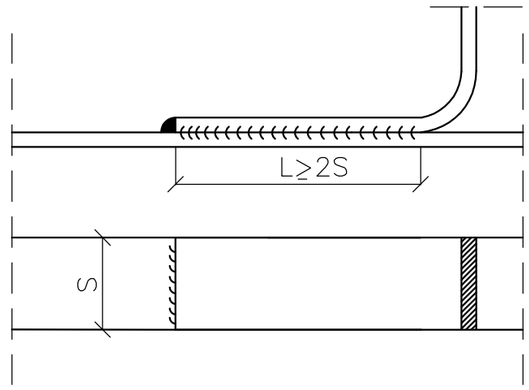
Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Szczegół łączenia bednarek cz.2			*Skala:* -
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-32
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

Połączenie odgałęźne dwóch bednarek
o różnych szerokościach



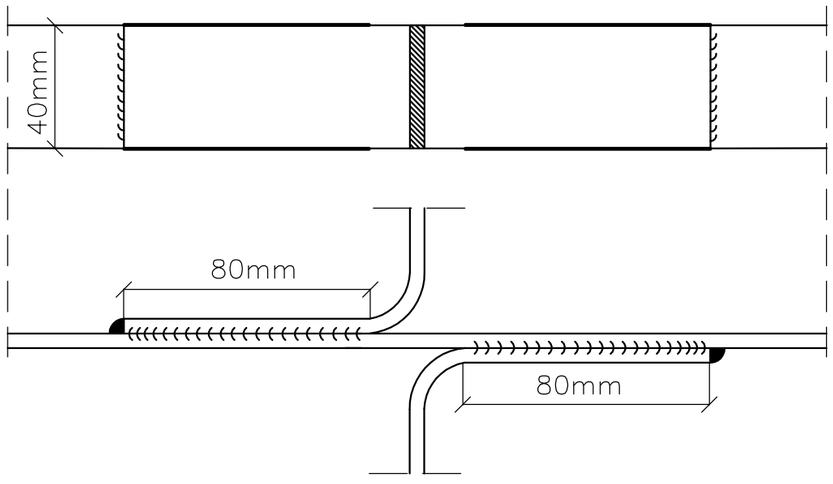
Bednarka1	S1 [mm]	Bednarka2	S2 [mm]	Lmin[mm]
FeZn 40x5	40	FeZn 30x4	30	60

Połączenie odgałęźne dwóch bednarek
o jednakowych szerokościach



Bednarka	S [mm]	Lmin[mm]
FeZn 30x4	30	60
FeZn 40x5	40	80

Skrzyzowanie dwóch ciągów uziomu kratowego.
Bednarki FeZn ułożone pionowo



UWAGA:

Spawy pachwinowe – spoina o grubości 0,7 grubości cieńszego elementu łączonego, wzdłuż wszystkich krawędzi styku na całej długości spawania.

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca		
Nazwa rys.	Szczegół łączenia bednarek cz.3		*Skala:* -
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie		
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa		*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*

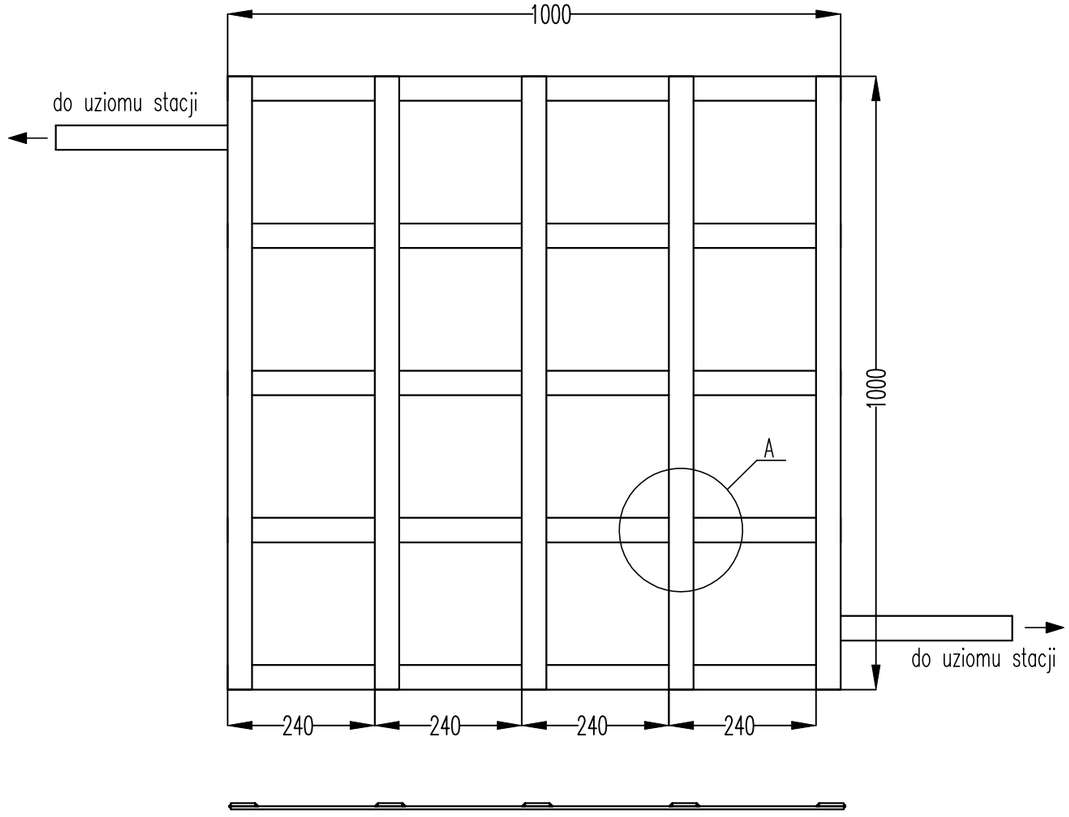
Nr rys. T 2.1-33

Projekt: UEP-22-024

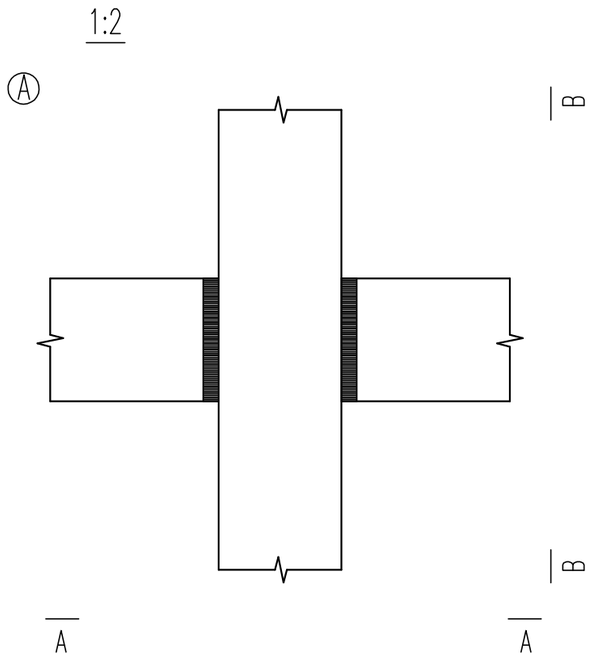
SIATKA EKWIPOTENCJALIZUJĄCA

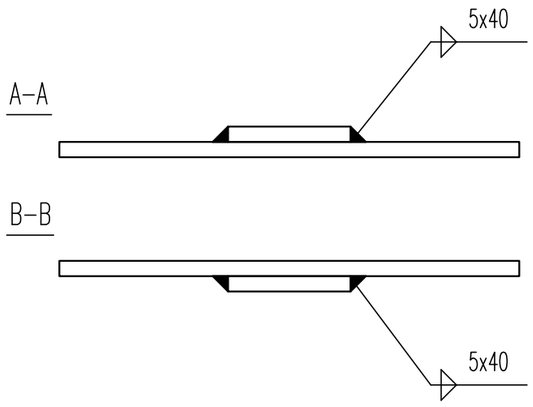
1:10

SIATKA 1,0mx1,0m



1:2





UWAGA:

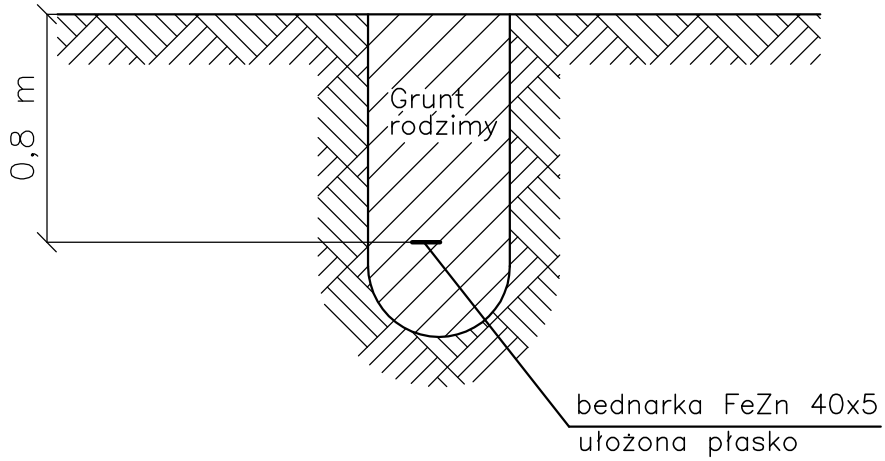
1. Siatkę wykonać z taśmy stalowej FeZn40x5
2. Miejsca spawania zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez uzupełnienie ubytków cynku i zabezpieczenie lakierem asfaltowym
3. Siatki ułożyć na głębokości 30cm w miejscach wskazanych na rysunku instalacji uziemiającej stacji
4. Siatki przyłączyć do uziomu stacji co najmniej w 2–ch miejscach

Enspro EI mont GRUPA

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca		
Nazwa rys.	Rozmieszczenie drabin kablowych w kanałach kablowych		*Skala:* 1:10/1:2
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie		
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa		*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:*** ——	----	*Nr rys.* T 2.1-34
	Projektant: mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający: mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

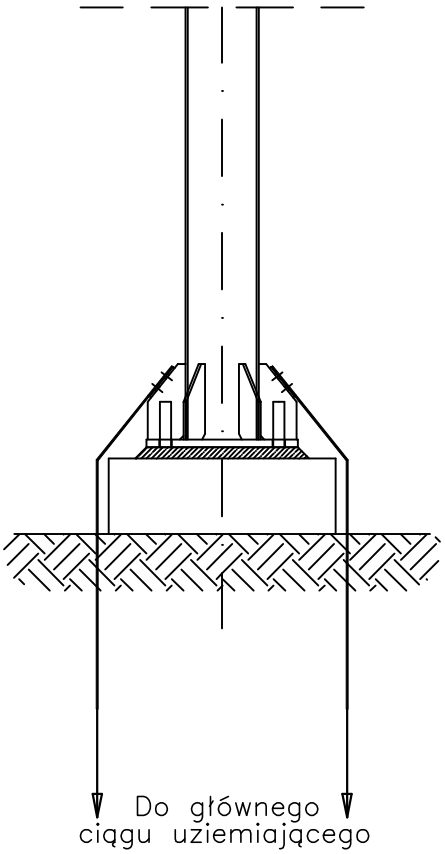
Ułożenie uziomu poziomego w ziemi



PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Ułożenie uziomu poziomego w ziemi			*Skala:* -
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-35
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt:* *UEP-22-024*

Szczegóły montażowe uziemień przy stalowej konstrukcji wsporczej.



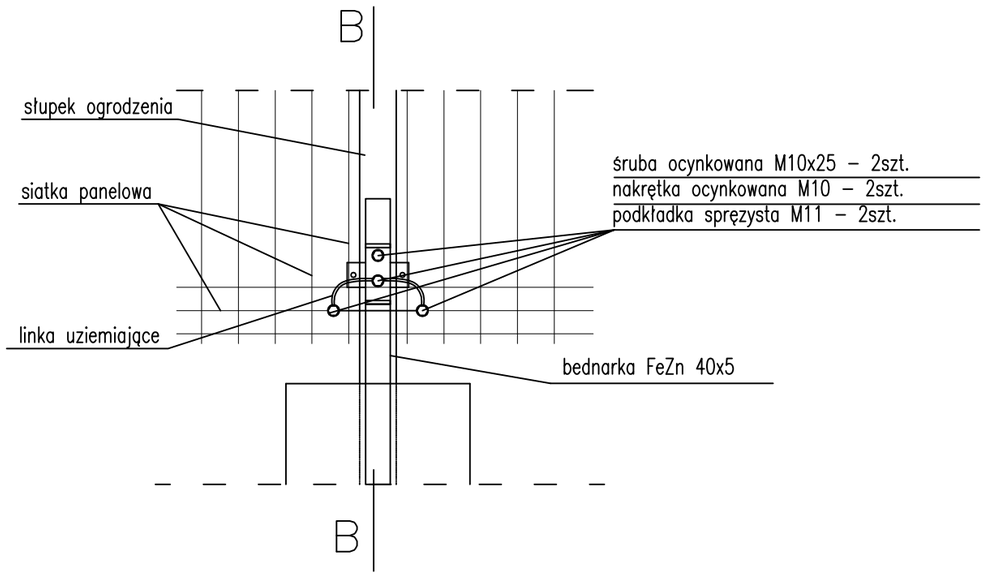
Bednarkę przykręcać do dedykowanych blach uziemiających przyspawanych do słupów konstrukcji wsporczych.

Naziemne części przewodów uziemiających oznaczyć barwami żółtymi i zielonymi zgodnie z PN-EN-60446:2002

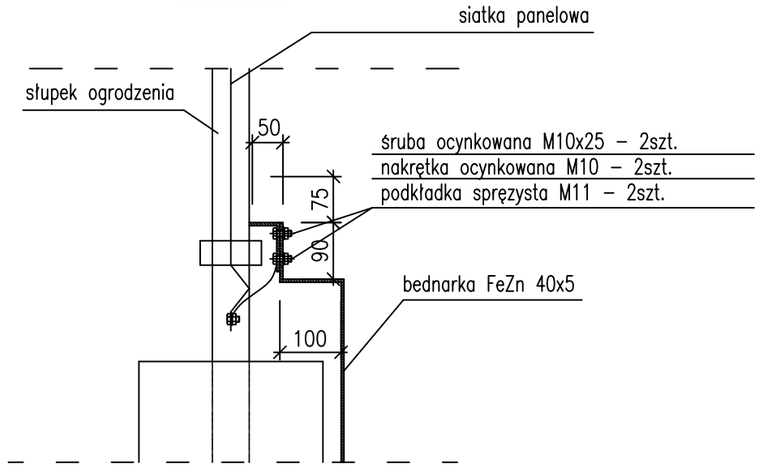
PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Połączenie konstrukcji wsporczych do uziemienia			*Skala: -*
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-36
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

A–A



B–B



Uwagi:
Ogrodzenie uziemiać co 3 przęsła. W przypadku braku ciągłości elektrycznej wykonać połączenia wyrównawcze linką miedzianą LgY. Słupki ogrodzenia przyłączyć do otoku wokół ogrodzenia.

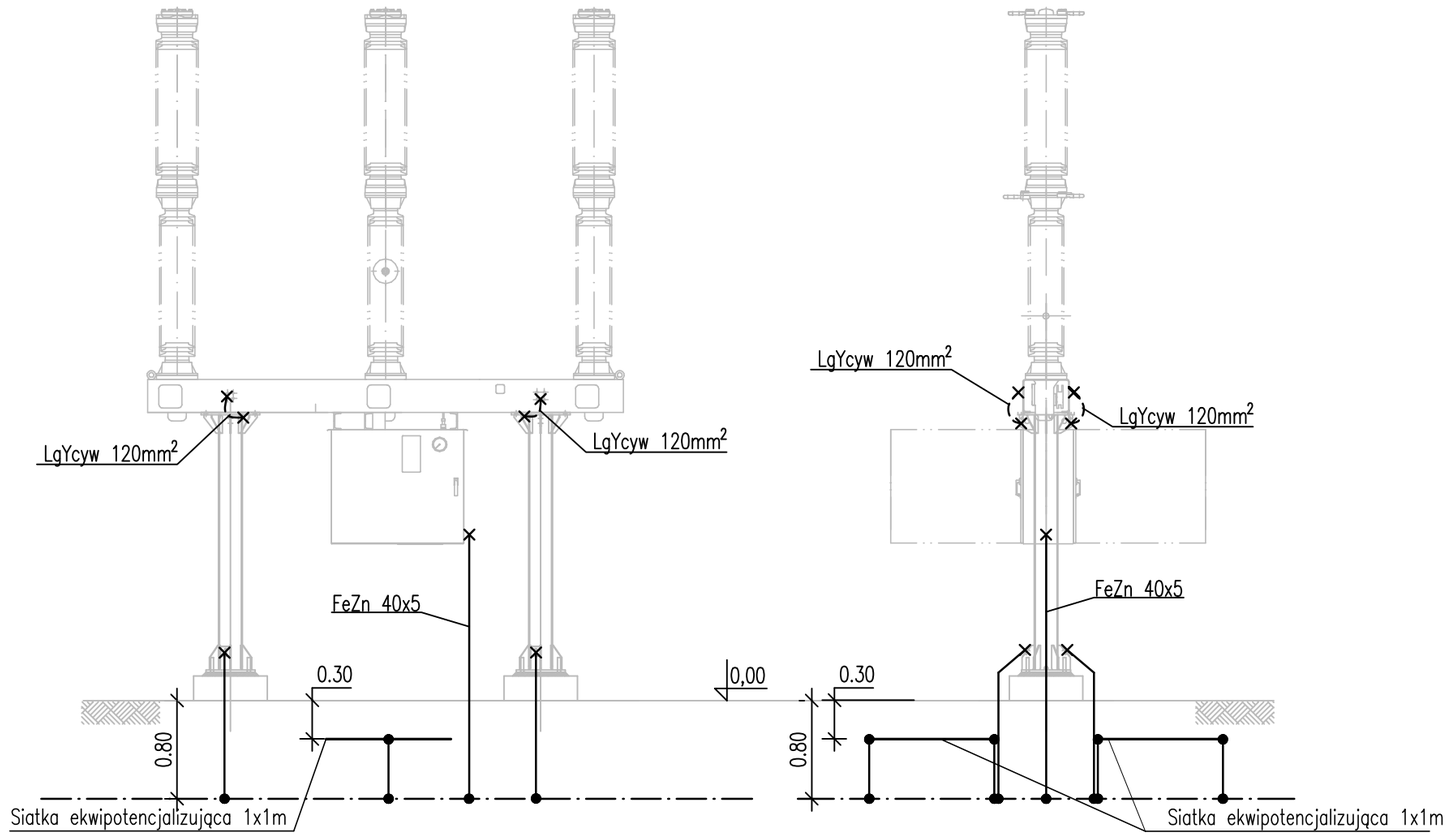
Enspro GRUPA

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca		
Nazwa rys.	Uziemienie ogrodzenia		*Skala:* 1:10
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie		
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa		*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*

Nr rys.
T 2.1-37

Projekt:
UEP-22-024



1m

Objaśnienia:

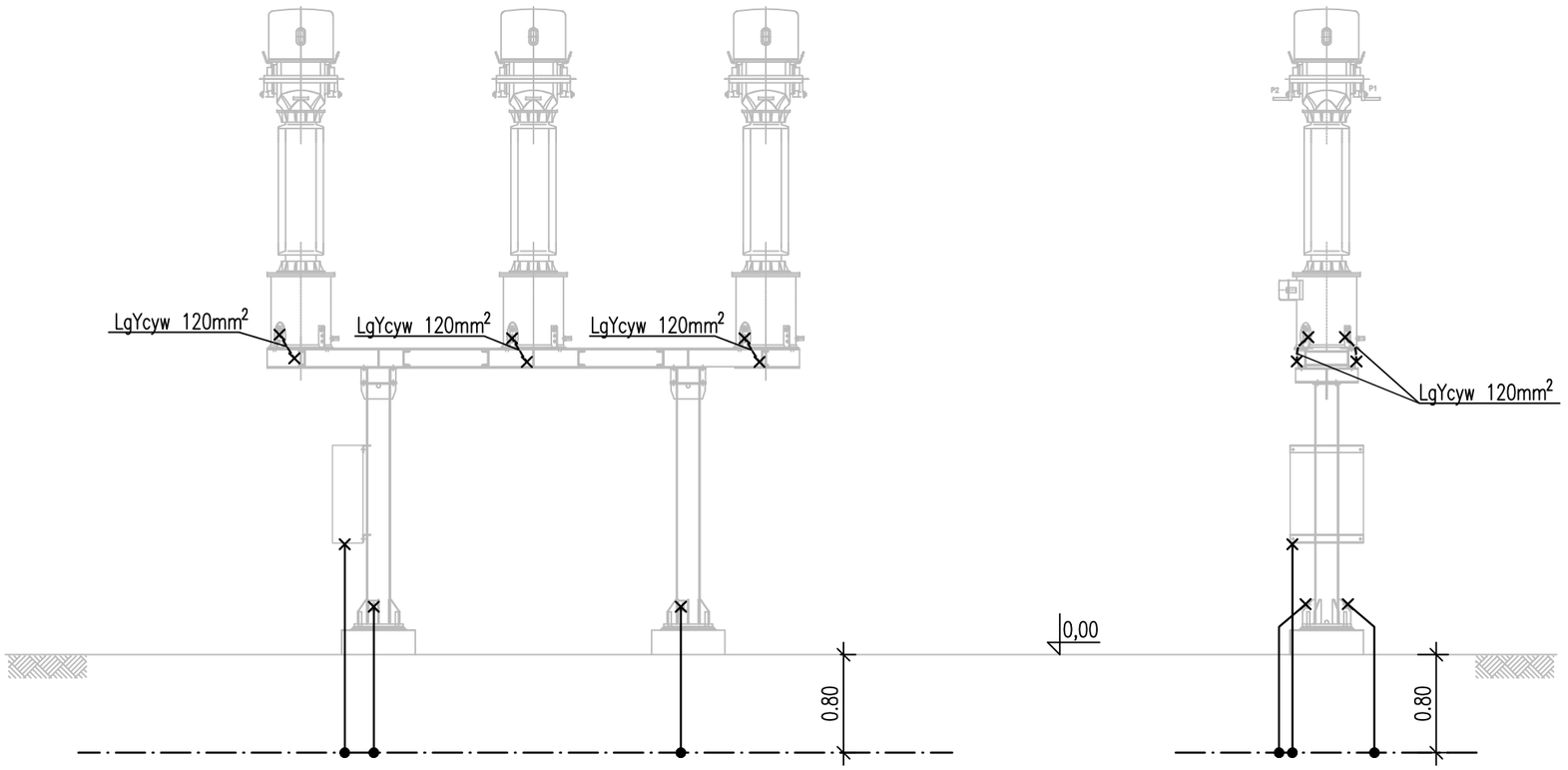
- ● Połączenie spawane
- × Połączenie śrubowe
- —·—·— Bednarka FeZn 40x5 – uziom kratowy
- ——— Bednarka FeZn 40x5 – połączenie konstrukcji z uziomem kratowym
- — — — — Linka miedziana LgYcyw 120 mm^2 3,6/6 kV

Uwagi:
1. Wszystkie konstrukcje wsporcze i pozostałe części przewodzace dostępne przyłączyć do uziomu głównego w co najmniej 2 miejscach bednarką FeZn 40x5.
2. Konstrukcje wsporcze z aparaturą na nich zabudowaną łączyć przewodem LgYcyw 120 mm^2 zakończonym obustronnie końcówkami rurowymi.
3. Bednarkę przyłączyć do różnych ciągów uziomu kratowego.
4. Ogranicznik przepięć łączyć z licznikiem zadziałań za pomocą linki miedzianej LgYcyw 120 mm^2.

Enspro GRUPA

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Zabudowa wyłącznika. Uziemienie konstrukcji			*Skala:* 1:50
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-40
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*



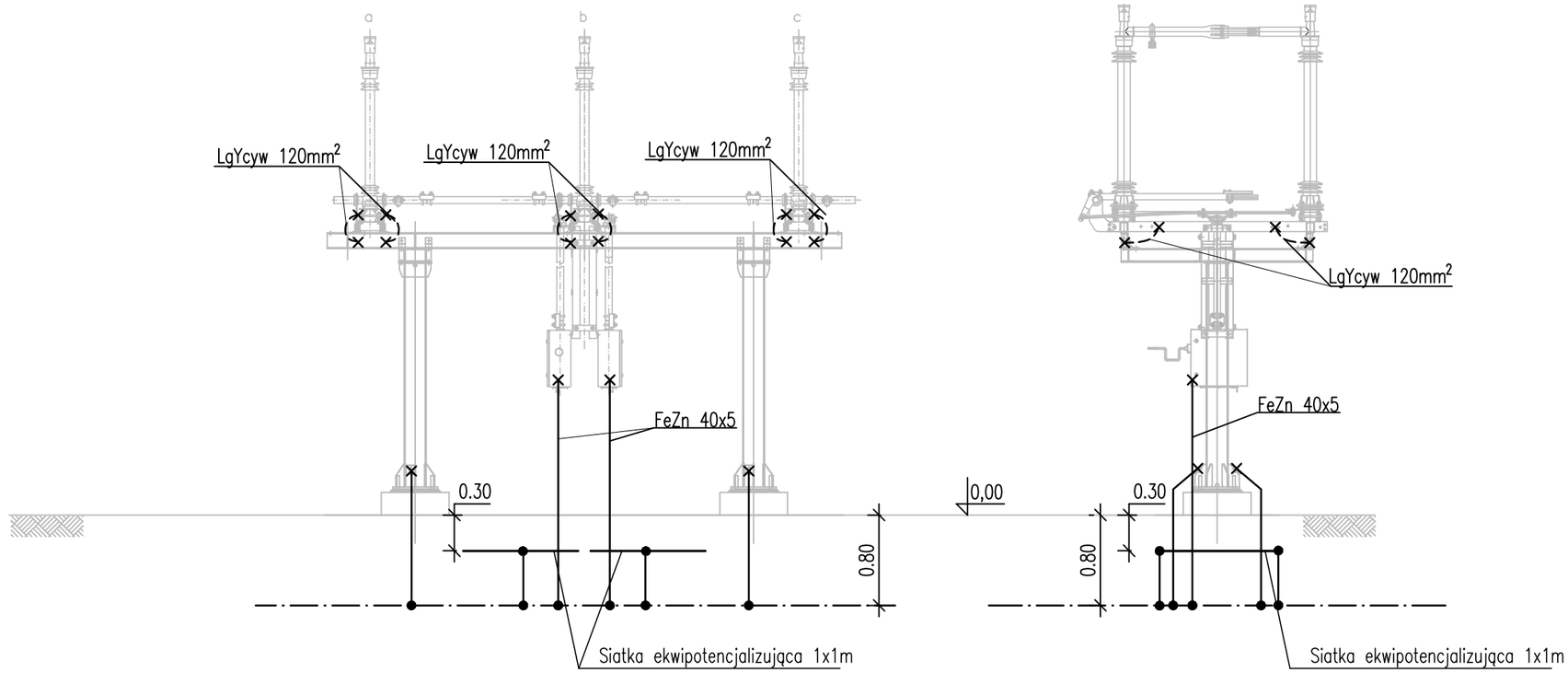
Objaśnienia:

- ● Połączenie spawane
- × Połączenie śrubowe
- Bednarka FeZn 40x5 – uziom kratowy
- Bednarka FeZn 40x5 – połączenie konstrukcji z uziomem kratowym
- Linka miedziana LgYcyw 120 mm^2 3,6/6 kV

Uwagi:
1. Wszystkie konstrukcje wsporcze i pozostałe części przewodzace dostępne przyłączyć do uziomu głównego w co najmniej 2 miejscach bednarką FeZn 40x5.
2. Konstrukcje wsporcze z aparaturą na nich zabudowaną łączyć przewodem LgYcyw 120 mm^2 zakończonym obustronnie końcówkami rurowymi.
3. Bednarkę przyłączyć do różnych ciągów uziomu kratowego.
4. Ogranicznik przepięć łączyć z licznikiem zadziałań za pomocą linki miedzianej LgYcyw 120 mm^2.

Enspro
PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Zabudowa przekładnika. Uziemienie konstrukcji		*Skala:* 1:50	
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa		*Data: 04.04.2022*	
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-41
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*



Objaśnienia:

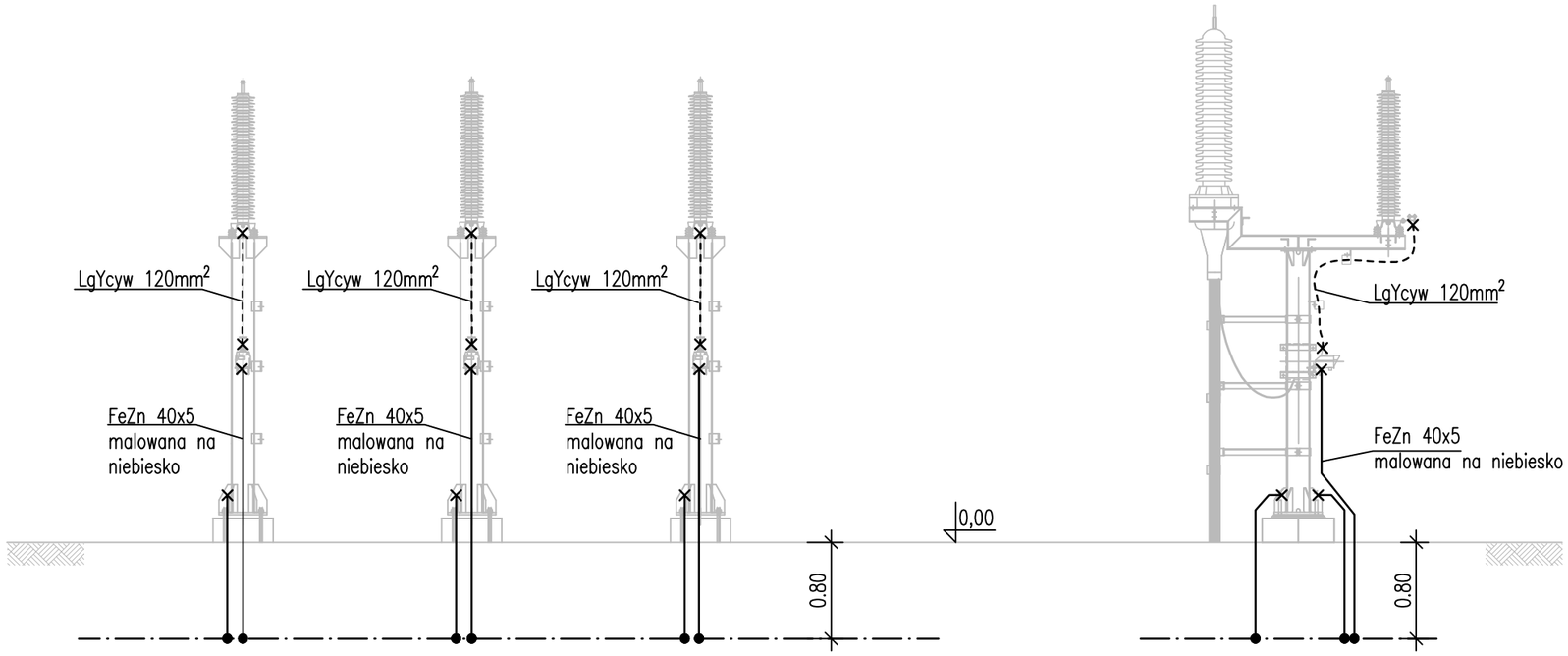
- ● Połączenie spawane
- × Połączenie śrubowe
- —·—·— Bednarka FeZn 40x5 – uziom kratowy
- ——— Bednarka FeZn 40x5 – połączenie konstrukcji z uziomem kratowym
- — — — — Linka miedziana LgYcyw 120 mm^2 3,6/6 kV

Uwagi:
1. Wszystkie konstrukcje wsporcze i pozostałe części przewodzace dostępne przyłączyć do uziomu głównego w co najmniej 2 miejscach bednarką FeZn 40x5.
2. Konstrukcje wsporcze z aparaturą na nich zabudowaną łączyć przewodem LgYcyw 120 mm^2 zakończonym obustronnie końcówkami rurowymi.
3. Bednarkę przyłączyć do różnych ciągów uziomu kratowego.
4. Ogranicznik przepięć łączyć z licznikiem zadziałań za pomocą linki miedzianej LgYcyw 120 mm^2.

Enspro GRUPA

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Zabudowa odłącznika. Uziemienie konstrukcji			*Skala:* 1:50
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-42
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt:* *UEP-22-024*



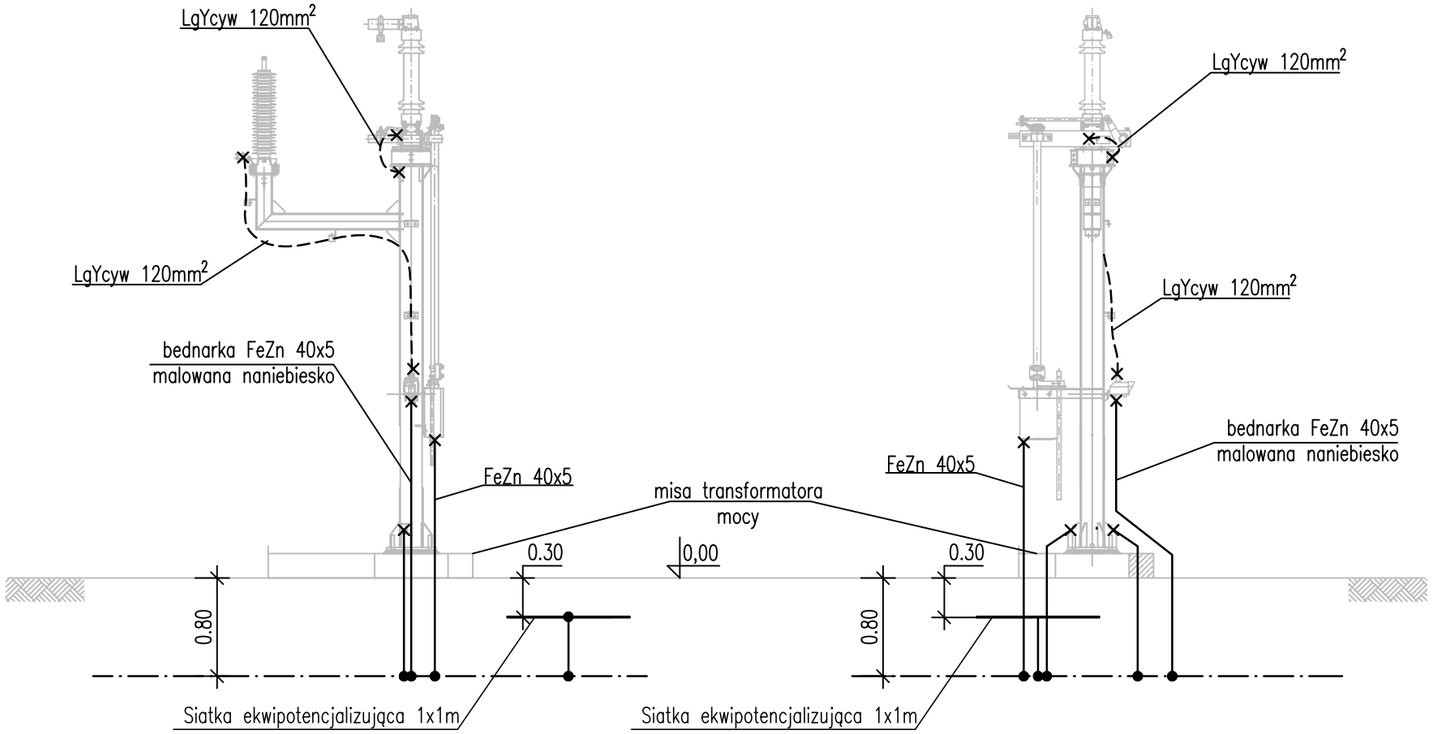
Objaśnienia:

- ● Połączenie spawane
- × Połączenie śrubowe
- —·—·— Bednarka FeZn 40x5 – uziom kratowy
- ——— Bednarka FeZn 40x5 – połączenie konstrukcji z uziomem kratowym
- — — — — Linka miedziana LgYcyw 120 mm^2 3,6/6 kV

Uwagi:
1. Wszystkie konstrukcje wsporcze i pozostałe części przewodzace dostępne przyłączyć do uziomu głównego w co najmniej 2 miejscach bednarką FeZn 40x5.
2. Konstrukcje wsporcze z aparaturą na nich zabudowaną łączyć przewodem LgYcyw 120 mm^2 zakończonym obustronnie końcówkami rurowymi.
3. Bednarkę przyłączyć do różnych ciągów uziomu kratowego.
4. Ogranicznik przepięć łączyć z licznikiem zadziałań za pomocą linki miedzianej LgYcyw 120 mm^2.

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Zabudowa stanowisk głowic kablowych. Uziemienie konstrukcji			*Skala:* 1:50
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-43
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*



Objaśnienia:

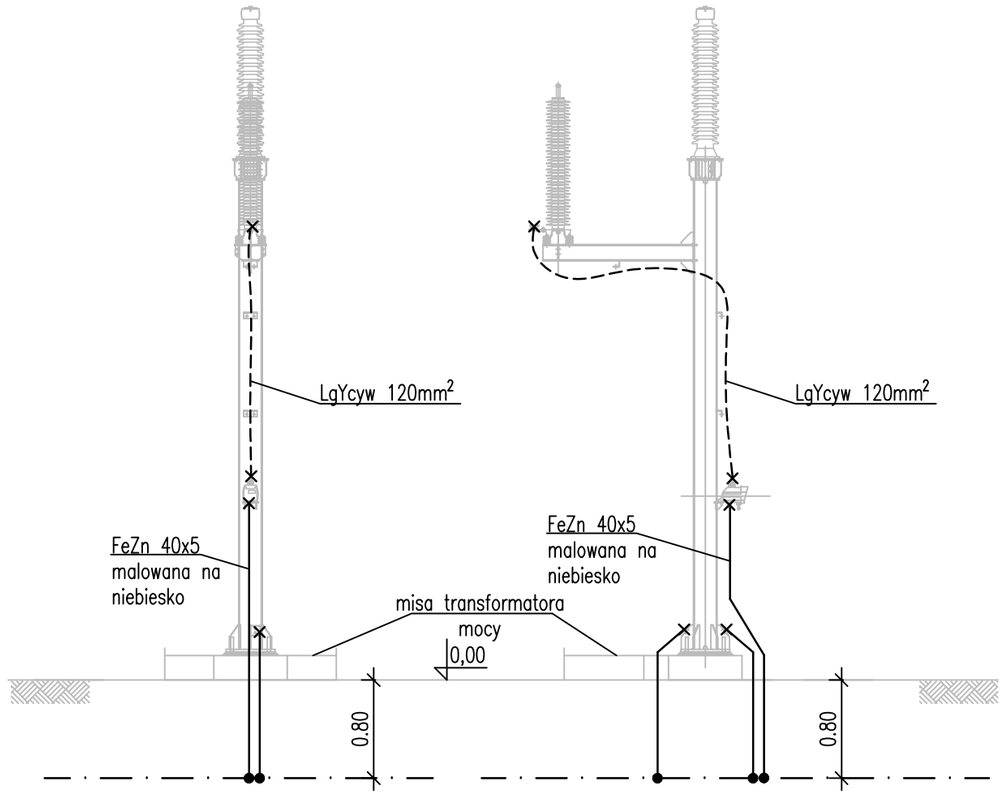
- ● Połączenie spawane
- × Połączenie śrubowe
- —·—·— Bednarka FeZn 40x5 – uziom kratowy
- ——— Bednarka FeZn 40x5 – połączenie konstrukcji z uziomem kratowym
- — — — — Linka miedziana LgYcyw 120 mm^2 3,6/6 kV

Uwagi:
1. Wszystkie konstrukcje wsporcze i pozostałe części przewodzace dostępne przyłączyć do uziomu głównego w co najmniej 2 miejscach bednarką FeZn 40x5.
2. Konstrukcje wsporcze z aparaturą na nich zabudowaną łączyć przewodem LgYcyw 120 mm^2 zakończonym obustronnie końcówkami rurowymi.
3. Bednarkę przyłączyć do różnych ciągów uziomu kratowego.
4. Ogranicznik przepięć łączyć z licznikiem zadziałań za pomocą linki miedzianej LgYcyw 120 mm^2.

Enspro GRUPA Elmont

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Zabudowa punktu neutralnego. Uziemienie konstrukcji			*Skala:* 1:50
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-44
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt:* *UEP-22-024*



Objaśnienia:

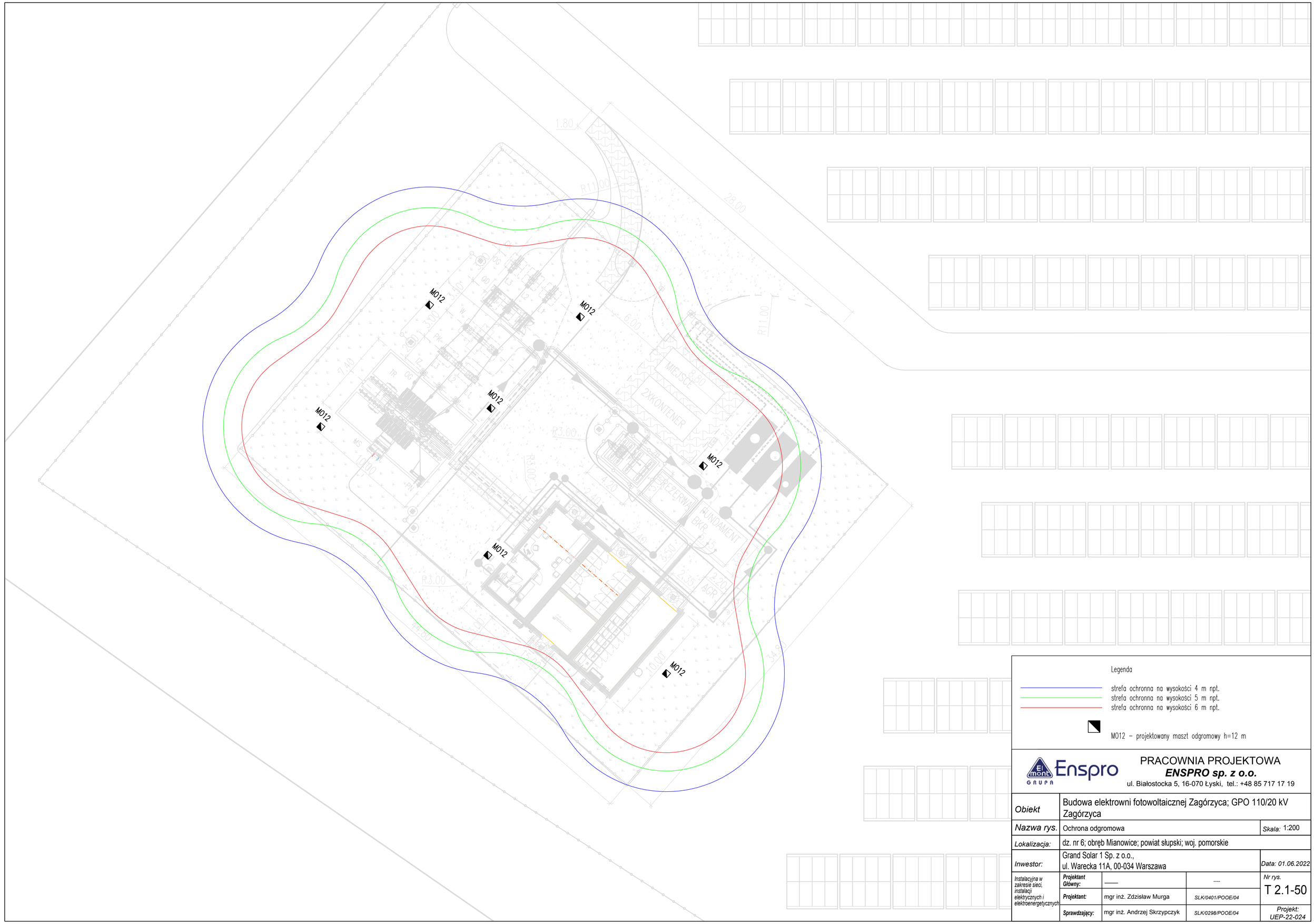
- ● Połączenie spawane
- × Połączenie śrubowe
- —·—·— Bednarka FeZn 40x5 – uziom kratowy
- ——— Bednarka FeZn 40x5 – połączenie konstrukcji z uziomem kratowym
- — — — — Linka miedziana LgYcyw 120 mm^2 3,6/6 kV

Uwagi:
1. Wszystkie konstrukcje wsporcze i pozostałe części przewodzace dostępne przyłączyć do uziomu głównego w co najmniej 2 miejscach bednarką FeZn 40x5.
2. Konstrukcje wsporcze z aparaturą na nich zabudowaną łączyć przewodem LgYcyw 120 mm^2 zakończonym obustronnie końcówkami rurowymi.
3. Bednarkę przyłączyć do różnych ciągów uziomu kratowego.
4. Ogranicznik przepięć łączyć z licznikiem zadziałań za pomocą linki miedzianej LgYcyw 120 mm^2.

Enspro GRUPA

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Zabudowa ogranicznika przepięć. Uziemienie konstrukcji			*Skala:* 1:50
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 04.04.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-45
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*



Legenda

strefa ochronna na wysokości 4 m npt.
strefa ochronna na wysokości 5 m npt.
strefa ochronna na wysokości 6 m npt.

MO12 – projektowany maszt odgromowy h=12 m

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

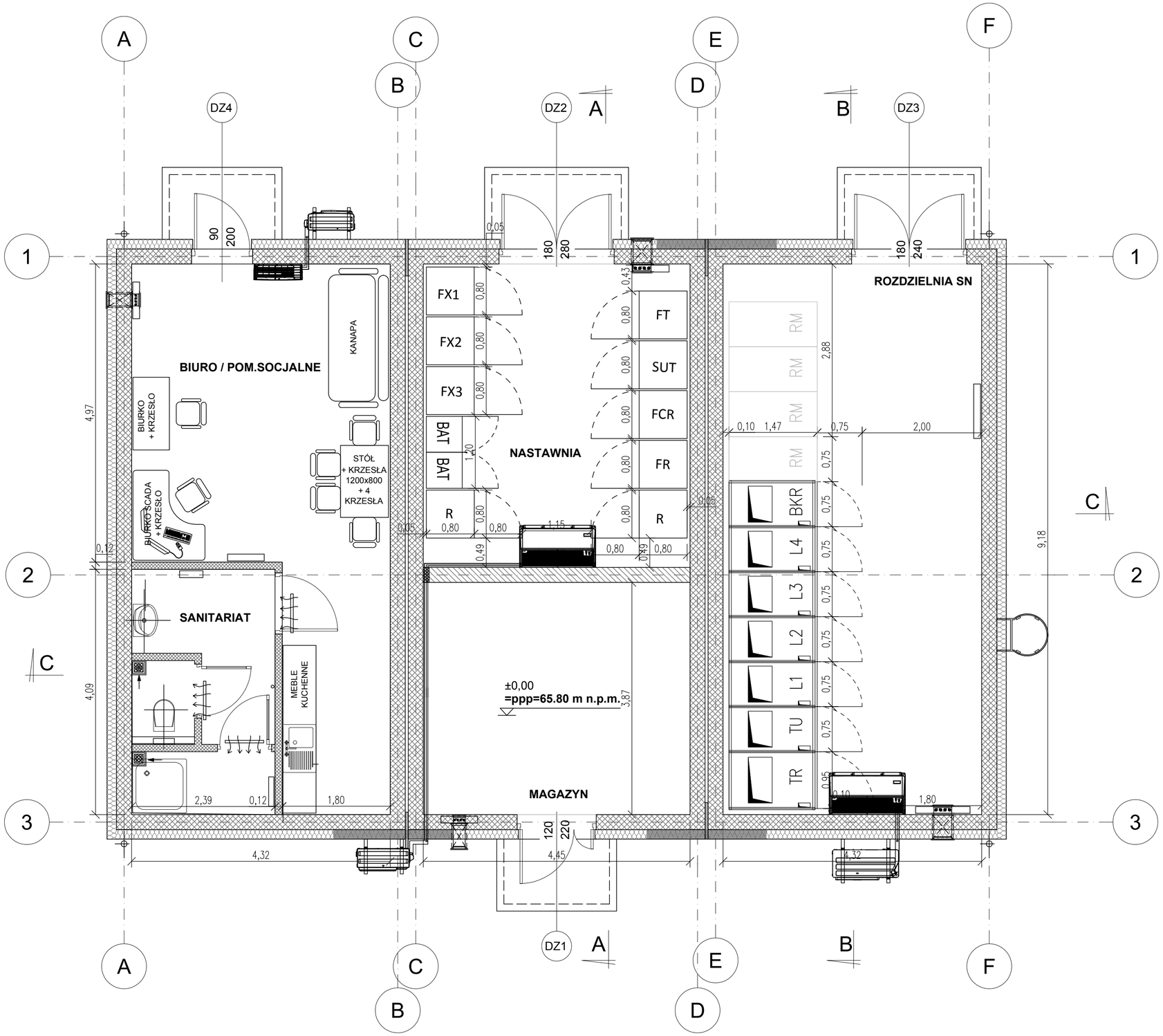
Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Ochrona odgromowa		*Skala:* 1:200	
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 01.06.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-50
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

TR – pole nr 1 – pole transformatora mocy, pole pomiaru napięcia
TU – pole nr 2 – pole zaespołu uziemiającego
L1 – pole nr 3 – pole odpływowe
L2 – pole nr 4 – pole odpływowe
L3 – pole nr 5 – pole odpływowe
L4 – pole nr 6 – pole odpływowe
BKR – pole nr 7 – pole baterii kondensatorów
RM – rezerwa miejsca

FX1 – ROZDZIELNICA RPW 220VDC
FX2 – ROZDZIELNICA 230/400VAC i FALOWNIK
FX3 – ROZDZIELNICA 230/400VAC i 230VAC Gw
BAT – SZAFA BATERII 220VDC
FR – SZAFA ZABEZPIECZEŃ WN
FT – SZAFA SCADA I HMI
SUT – SZAFA ŁĄCZNOŚCI
FCR – SZAFA REJESTRATORA/CENTRALNEJ SYGNALIZACI
R – REZERWA

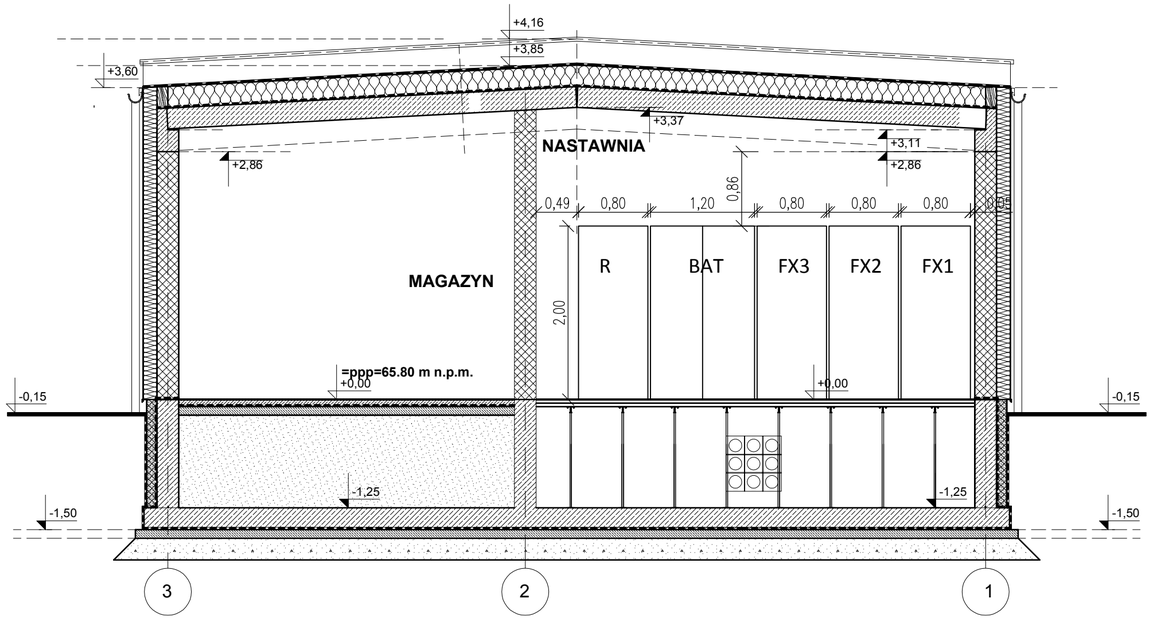
– grzejnik

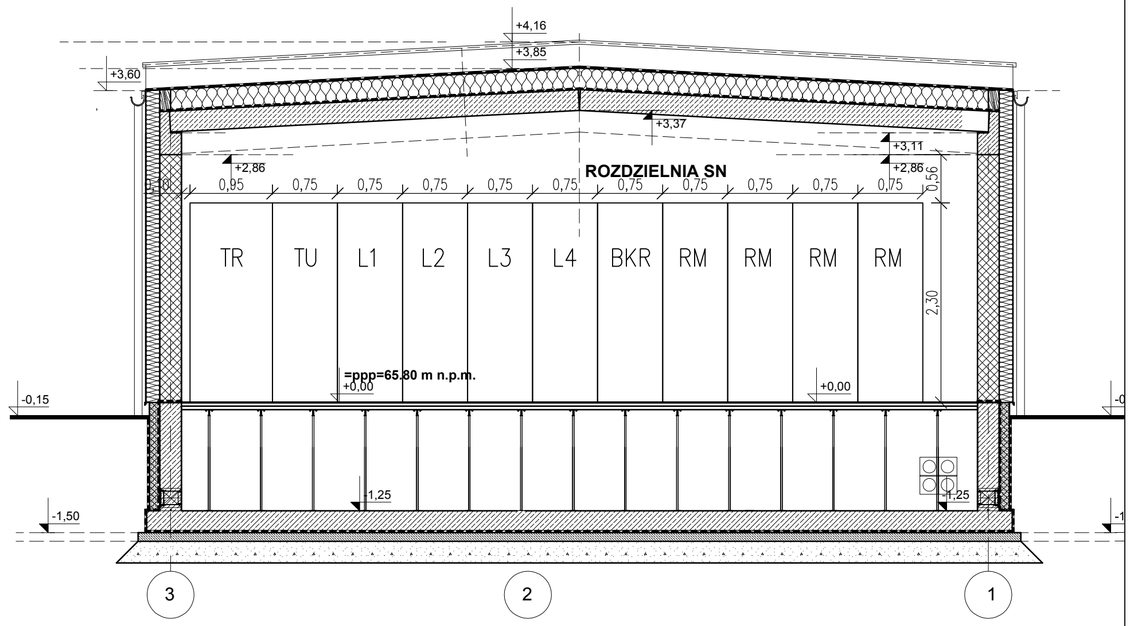
RS – rura spustowa



Enspro GRUPA	PRACOWNIA PROJEKTOWA ***ENSPRO sp. z o.o.*** ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19			
Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Budynek stacyjny - rozmieszczenie urządzeń		*Skala:* 1:50	
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa		*Data: 06.07.2022*	
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-60
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

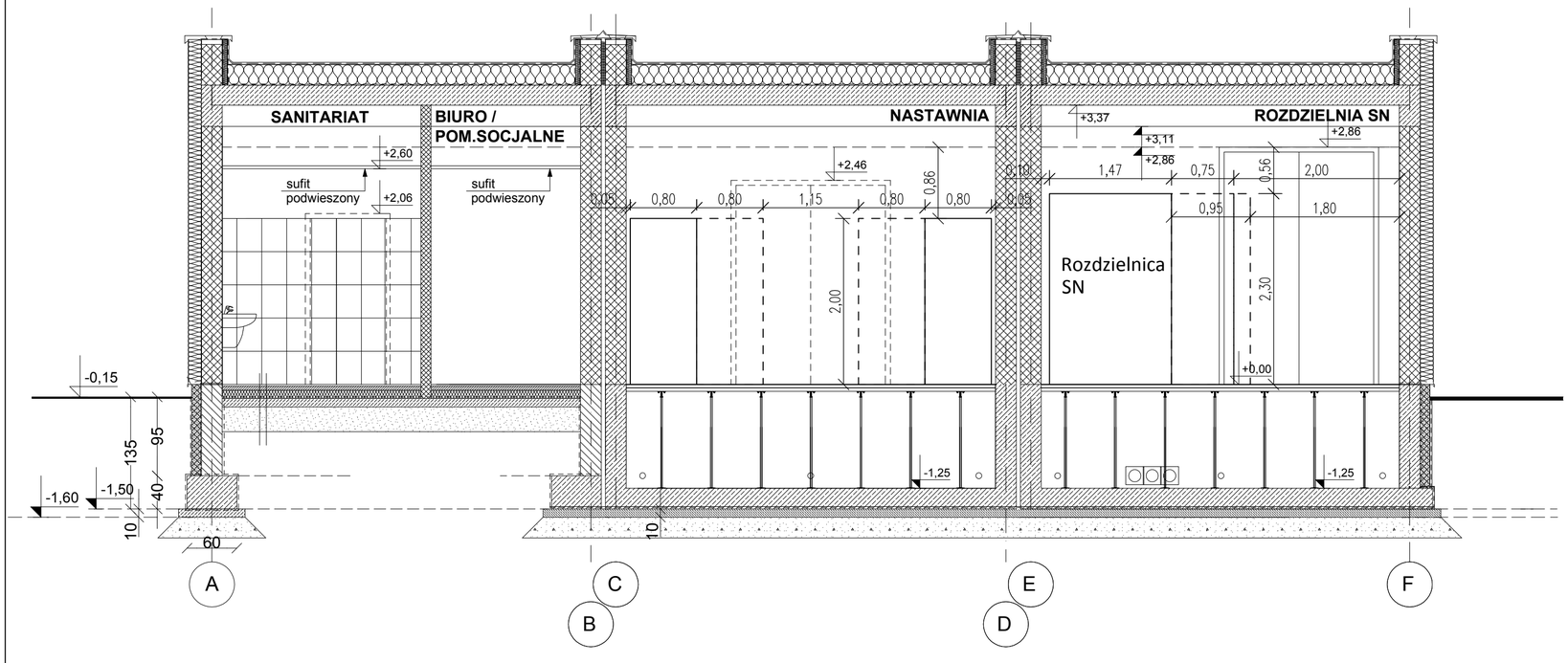
A-A





TR – pole nr 1 – pole transformatora mocy, pole pomiaru napięcia
TU – pole nr 2 – pole zaespołu uziemiającego
L1 – pole nr 3 – pole odpływowe
L2 – pole nr 4 – pole odpływowe
L3 – pole nr 5 – pole odpływowe
L4 – pole nr 6 – pole odpływowe
BKR – pole nr 7 – pole baterii kondensatorów
RM – rezerwa miejsca

C-C



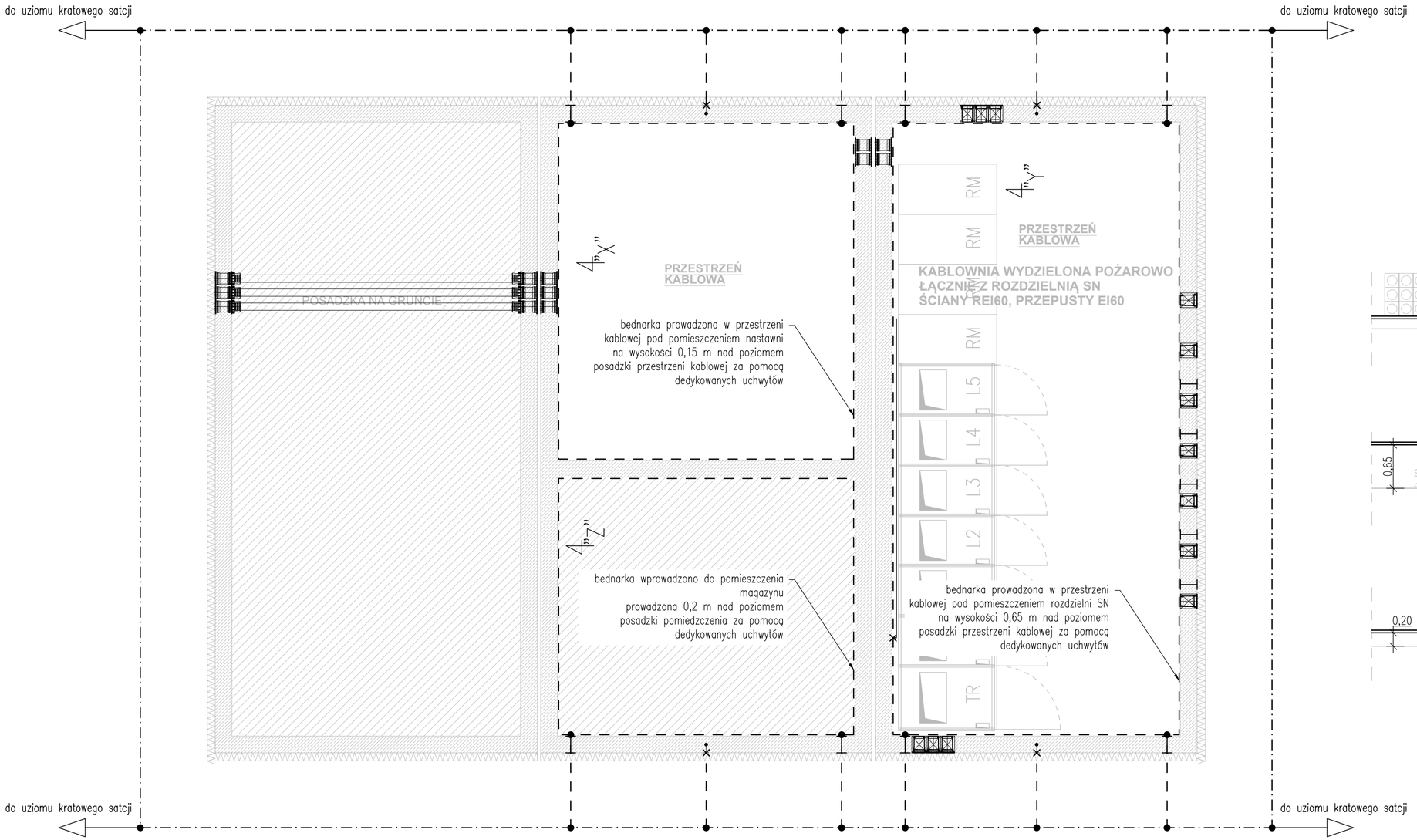
FX1 – ROZDZIELNICA RPW 220VDC
FX2 – ROZDZIELNICA 230/400VAC i FALOWNIK
FX3 – ROZDZIELNICA 230/400VAC i 230VAC Gw
BAT – SZAFA BATERII 220VDC
FR – SZAFA ZABEZPIECZEŃ WN
FT – SZAFA SCADA I HMI
SUT – SZAFA ŁĄCZNOŚCI
FCR – SZAFA REJESTRATORA/CENTRALNEJ SYGNALIZACI
R – REZERWA

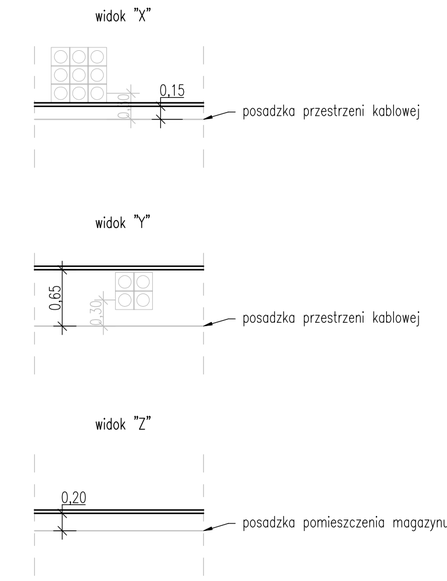
Enspro EI mont GRUPA
PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Budynek stacyjny - przekroje		*Skala:* 1:50	
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa		*Data: 06.07.2022*	
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	——	----	*Nr rys.* T 2.1-61
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

przyłaczenie instalacji uziemiającej budynku do uziemienia stacji
przyłaczenie zbrojenia budynku do uziemienia stacji
przepust dla kabli R20kV–stanowisko ZU
przepust dla kabli R20kV–stanowisko BKR
przyłaczenie zbrojenia budynku do uziemienia stacji
0,15
przyłaczenie instalacji uziemiającej budynku do uziemienia stacji
rezerwa
przyłaczenie instalacji uziemiającej budynku do uziemienia stacji
przepusty HSI 150–1x3–K/250
2x pokrywa systemowa do uszczelniania kabli
1x pokrywa zaślepiająca
przepust HEA–IS
przepust HEA–P M12
przepust HEA–IS
przepust HEA–P M12
przepust HEA–IS
2,02
2,02
0,95
1,35
0,62
1,95
0,20
0,35
0,35
0,21
0,21
0,21
0,21
przepusty dwustronne HSI 150–3x3–K2/250 pokrywy Segmento pokrywy dla gładkich rur osłonowych
przepusty dwustronne HSI 150–3x3–K2/250 pokrywy Segmento pokrywy dla gładkich rur osłonowych
przepusty dwustronne HSI 150–2x2–K2/250 pokrywy Segmento – obustronnie
2,34
2,34
2,34
PRZESTRZEŃ KABLOWA
KABLOWNIA WYDZIELONA POŻAROWO ŁĄCZNIE Z ROZDZIELNIĄ SN ŚCIANY REI60, PRZEPUSTY EI60
PRZESTRZEŃ KABLOWA
RM
RM
RM
BKR
L4
L3
L2
L1
TU
TR
POSADZKA NA GRUNCIE
POSADZKA NA GRUNCIE
przepusty dwustronne pokrywy Segmento – obustronnie
rury SRS 110 3x3 zabetonowane w posadzce
0,21
0,21
0,21
0,21
0,21
0,21
0,21
0,21
0,30
0,30
0,30
0,30
przepusty dla kabli sterowniczych z pola 110 kV ze stanowiska ZU, kabli nn
2x przepust HSI 150–K/250 pokrywy zaślepiające
0,75
0,75
0,75
0,75
0,25
0,25
0,25
0,25
5x przepust HSI 150–K/250 pokrywa systemowa do uszczelniania kabli przepust HEA–IS
2,02
przepusty dla kabli sterowniczych, nn między pomieszczeniami rozdzielnicy a nastawnią
0,15
0,30
0,21
rezerwa
przepusty dla kabli i bednarek z farmy fotowoltaicznej
przepust HEA–IS
przepust HEA–P M12
przepust HEA–IS
przepust HEA–P M12
przepust HEA–IS
2,02
2,02
0,95
0,63
1,34
1,95
0,20
0,21
0,21
0,21
przepusty HSI 150–1x3–K/250 pokrywy systemowe do uszczelniania kabli
przyłaczenie instalacji uziemiającej budynku do uziemienia stacji
przyłaczenie instalacji uziemiającej budynku do uziemienia stacji
0,15
przyłaczenie instalacji uziemiającej budynku do uziemienia stacji
przyłaczenie zbrojenia budynku do uziemienia stacji
przyłaczenie zbrojenia budynku do uziemienia stacji
przepust dla kabli R20kV–stanowisko TRM

PRACOWNIA PROJEKTOWA **ENSPRO sp. z o.o.** ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19				
Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Budynek stacyjny - przepusty		*Skala:* 1:50	
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 06.07.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	*Projektant Główny:*	——	---	*Nr rys.* T 2.1-62
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt:* UEP-22-024





UWAGA:

1. Szynę uziemiającą prowadzić w piwnicy kablowej na wysokościach naniesionych na rysunki za pomocą uchwytów.
W pomieszczeniach bez podłogi podniesionej bednarkę należy wyprowadzić do pomieszczeń i prowadzić 0,2m nad posadzka za pomocą dedykowanych uchwytów.
2. Instalacje uziemienia ochronnego oznaczyć barwą żółto–zieloną.
3. Należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i w razie uzyskania wyników niższych niz dopuszczalne należy podjąć stosowne środki zaradcze.
4. Wszystkie elementy przewodzące dostępne w tym konstrukcje drabin kablowych należy uziemić.
5. Instalację uziemiającą budynku stacyjnego połączyć z uziomem otokowym za pomocą przewodu FeZn 40x5. Przewód uziemiający wprowadzić do budynku za pomocą przepustów dla bednarki typu HEA–IS
6. Połączenie bednarek uziemiających z farmy fotowoltaicznej do szyny uziemiającej wykonać jako skręcane.

● połączenie spawane

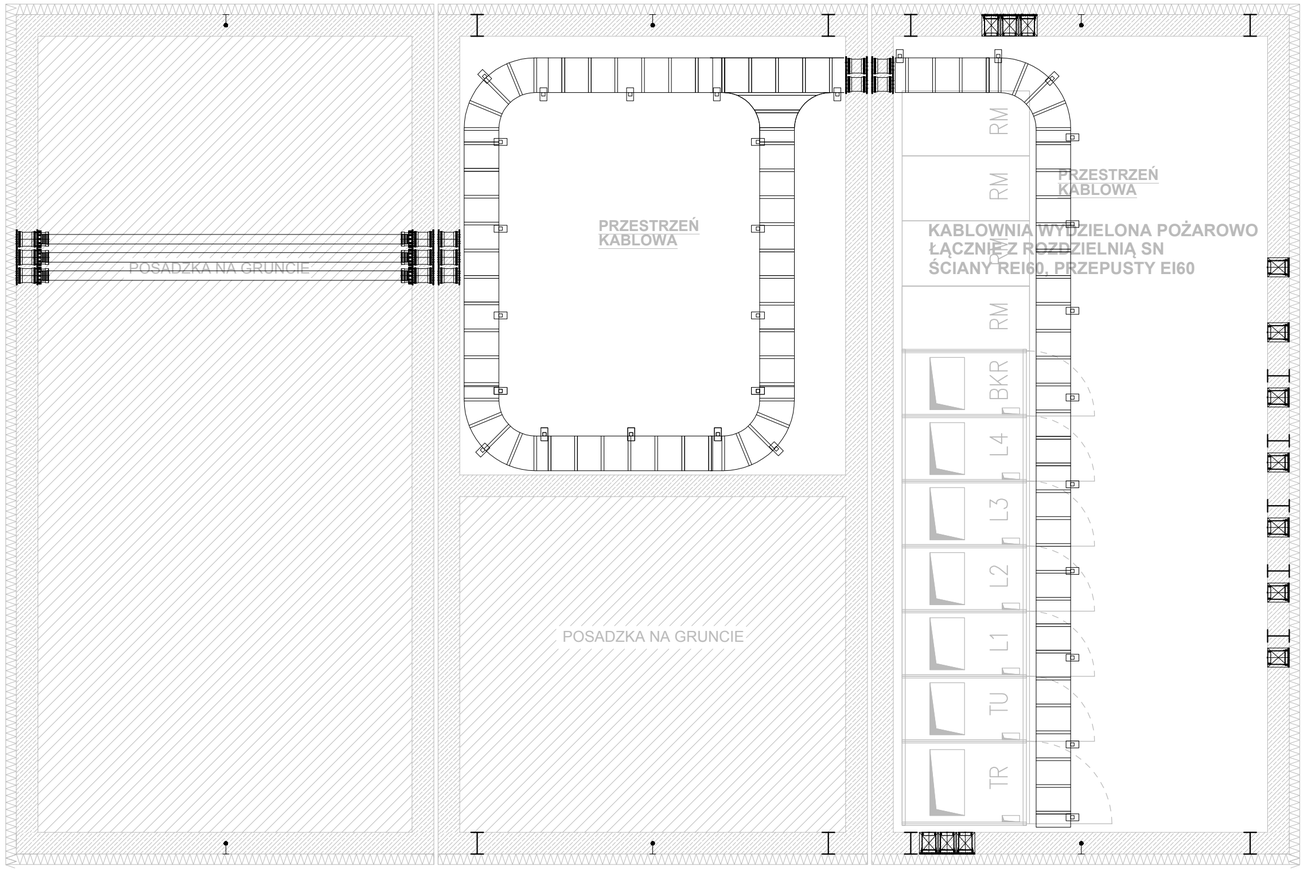
× połączenie skręcane

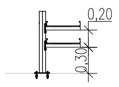
——— szyna uziemiające PE wykonana z bednaki stalowej ocynkowanej FeZn 40x5mm

— · — · — · — uziom otokowy budynku wykonany z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm ułozony na głębokosci 0,5m ppt i w odległości 1m od budynku

— — — — — — bednarka FeZn40x5

Enspro GRUPA	PRACOWNIA PROJEKTOWA *ENSPRO sp. z o.o.* ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19			
Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Budynek stacyjny - uziemienie		*Skala:* 1:50	
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa		*Data: 01.06.2022*	
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	*Projektant Główny:*	——	----	*Nr rys.* T 2.1-63
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*





– drabinki kablowe – 2 kondygnacje

– wspornik

Uwagi:
1. Wsporniki montować w odstepach 1 m.
2. Pierwszy wysięgnik montować 30 cm nad posadzką piwnicy kablowej.
3. Wysięgniki montować w odstępach 20 cm.
4. Wszystkie części przewodzące należy przyłączyć do szyny uziemiającej budynku stacyjnego.

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ENSPRO sp. z o.o.
ul. Białostocka 5, 16-070 Łyski, tel.: +48 85 717 17 19

Obiekt	Budowa elektrowni fotowoltaicznej Zagórzyca; GPO 110/20 kV Zagórzyca			
Nazwa rys.	Budynek stacyjny - drabinki kablowe		*Skala:* 1:50	
Lokalizacja:	dz. nr 6; obręb Mianowice; powiat słupski; woj. pomorskie			
Inwestor:	Grand Solar 1 Sp. z o.o., ul. Warecka 11A, 00-034 Warszawa			*Data: 01.06.2022*
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	***Projektant Główny:***	____	----	*Nr rys.* T 2.1-64
	Projektant:	mgr inż. Zdzisław Murga	*SLK/0401/POOE/04*	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Skrzypczyk	*SLK/0298/POOE/04*	*Projekt: UEP-22-024*

Karta katalogowa transformatora 60 MVA



Typ: TJRc 60 000/110
Moc: 60 MVA
Przekładnia: 110/20 kV

Zastosowanie

Transformator służy do zmiany napięcia w sieciach elektroenergetycznych. Przystosowany jest do pracy ciągłej, w warunkach klimatu umiarkowanego na wolnym powietrzu lub pomieszczeniach zamkniętych o odpowiednim przewietrzaniu, w atmosferze nie zawierającej pyłów ani gazów chemicznie czynnych lub zagrażających wybuchem.

Budowa

- rdzeń transformatora ma konstrukcję trójkolumnową. Wykonany jest z zimnowalcowanej blachy transformatorowej o obniżonej stratności. Kolumny i jarzma są sprasowane, a następnie otaśmowane taśmą z włókna szklanego bez użycia śrub
- uzwojenia zostały nawinięte miedzianymi przewodami profilowymi w izolacji papierowej
- regulacja napięcia odbywa się przy pomocy przełącznika zaczepów, który umieszczony jest w kadzi transformatora
- transformator posiada odpowiednio dobrany układ chłodzenia, zapewniających prawidłowe warunki chłodzenia
- kadź transformatora wykonana jest z blachy stalowej. Konstrukcja kadzi wytrzymuje ciśnienie -500/+500 hPa (nie dotyczy konserwatora i zaworu bezpieczeństwa)
- połączenie kadzi z pokrywą wykonane jest zgodnie z wymaganiami Zamawiającego W standardzie połączenie wykonywane jest jako spawane
- transformator jest zabezpieczony antykorozyjnie i pokryty chemoutwardzalną farbą odporną na olej transformatorowy i wpływy atmosferyczne
- podwozie transformatora przestawiane, umożliwiające przetaczanie go w kierunku podłużnym i poprzecznym
- transformator przystosowany jest do transportu drogowego oraz kolejowego

Warunki klimatyczne

Maksymalna temperatura otoczenia	[°C]	+40
Minimalna temperatura otoczenia	[°C]	- 25
Środowisko		Na zewnątrz
Wysokość nad poziomem morza	[m]	< 1000
Klasa ochrony antykorozyjnej		C3-H zg. z ISO 12944
Strefa zabrudzeniowa		III

Dane znamionowe

Moc uzwojenia GN	[kVA]	60 000
Moc uzwojenia DN	[kVA]	60 000
Napięcie uzwojenia GN	[kV]	110
Napięcie uzwojenia DN	[kV]	20
Zakres regulacji po stronie GN	[%]	+/- 15
	[stopnie]	+/- 12
Układ i grupa połączeń		YNd11
Ilość faz		3
Częstotliwość znamionowa	[Hz]	50
Poziomy izolacji	Uzwojenie GN	LI 550 AC 230
	Uzwojenie GN-N	LI 325 AC 140
	Uzwojenie DN	LI 125 AC 50
Napięcie zwarcia miedzy parami uzwojeń (GN-DN) na zaczepie znamionowym odniesione do mocy znamionowej	[%]	12 (+/- 7,5% tolerancje zg. z IEC)
Straty jałowe przy napięciu znamionowym, na zaczepie podstawowym	[kW]	Spełniające PEI Etap II
Straty obciążeniowe przy temperaturze 75°C i częstotliwości znamionowej w odniesieniu do mocy znamionowej GN	[kW]	Spełniające PEI Etap II
Minimalna wartość wskaźnika maksymalnej sprawności – (PEI) zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 548/2014 z dnia 21 maja 2014r.	[%]	≥ 99,742
Układ chłodzenia		ONAF
Maksymalny przyrost temperatury oleju w górnej warstwie powyżej temperatury otoczenia	[K]	60
Maksymalny przyrost średniej temperatury uzwojeń powyżej temperatury otoczenia	[K]	65
HOT-SPOT uzwojenia	[K]	78
Rodzaj oleju		NYNAS Nytro Taurus

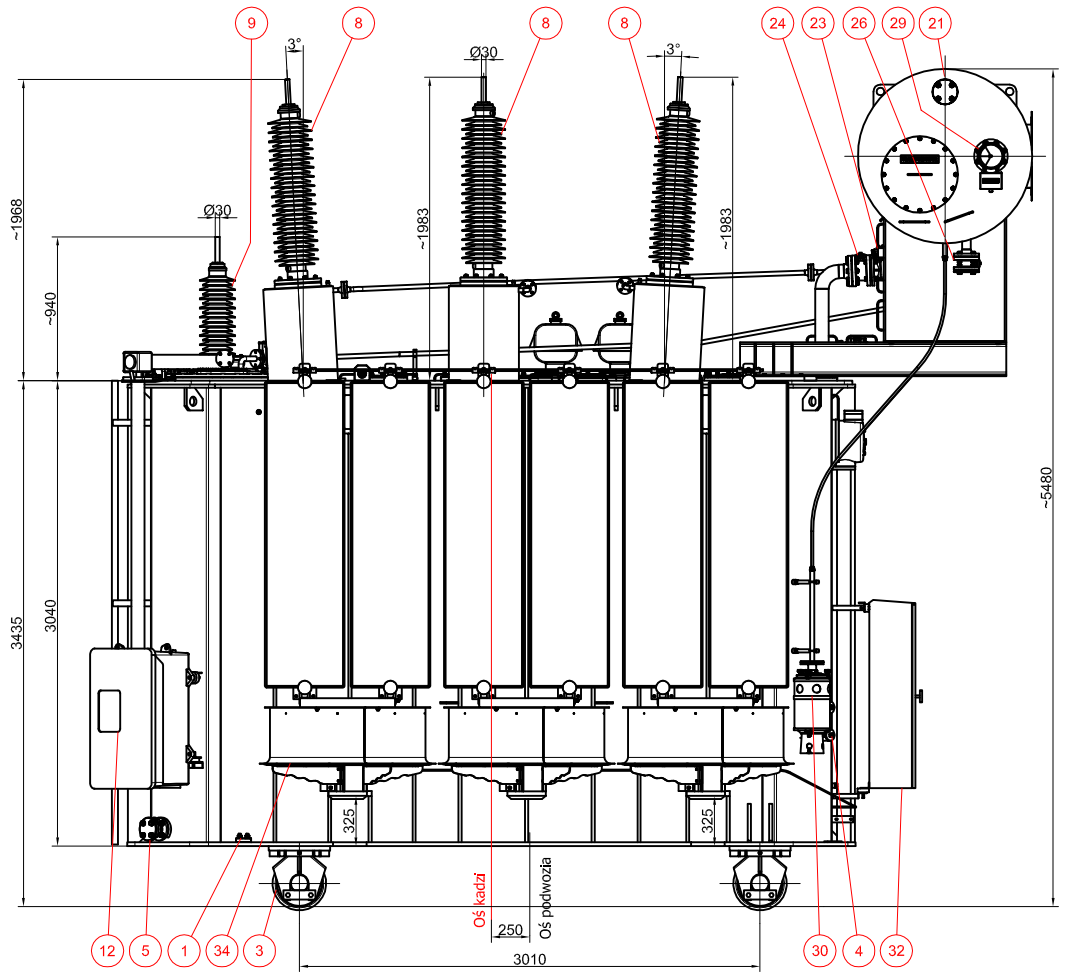
Osprzęt transformatora

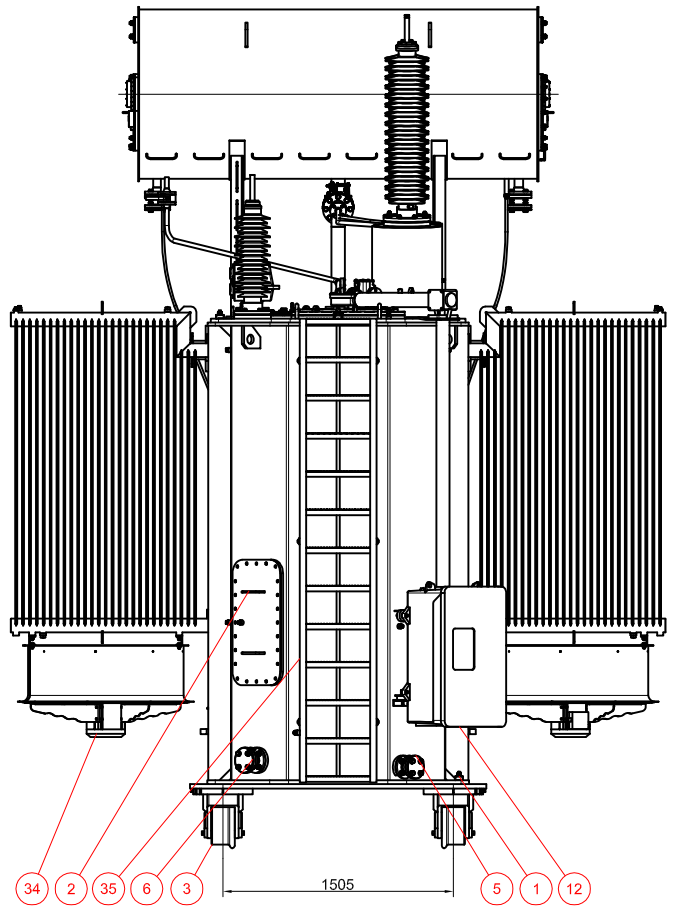
Przepusty GN, typ:	Hitachi GOB 550	3 szt.
Przepusty GN-N, typ:	Hitachi GOB 325	1 szt.
Przepusty DN, typ:	Kablowe typu Connex	3 szt.
Podobciążeniowy przełącznik zaczepów, typ:	MR VMS III 400Y	1 szt.
Napęd przełącznika zaczepów, typ::	W komplecie z PPZ	1 szt.
Skrzynka sterownicza, typ:	ONAF	1 szt.
Radiatory, typ:	Ocynkowane	1 kpl.
Wentylatory, typ:	Tak	1 kpl.
Konserwator, typ:	2-komorowy	1 szt.
Magnetyczne wskaźniki poziomu oleju, typ:	Comem LA 45 X	2 szt.
Odwilżacz transformatora, typ:	ETI Obsługowy	1 szt.
Odwilżacz przełącznika zaczepów, typ:	ETI Obsługowy	1 szt.
Przekaźnik gazowo-przepływowy transformatora, typ:	EMB BF 80/10	1 szt.
Przekaźnik przepływowy przełącznika zaczepów, typ:	W komplecie z PPZ	1 szt.
Ciśnieniowy zawór bezpieczeństwa, typ:	Messko MPrec LMPRD	1 szt.
Termometr temperatury oleju 4-kontaktowy, typ:	COMEM OTI	1 szt.
Czujnik oporowy temperatury oleju, typ:	PT100	2 szt.
Elektroniczny miernik temperatury oleju, typ;	Lumel N24T	2 szt.
Wskaźnik położenia przełącznika zaczepów, typ:	ZEG AWZ-1	1 szt.
Podwozie	3010mm x 1505mm	1 szt.
Osprzęt dodatkowy:		
Przekaźnik gazowo-przepływowy transformatora, typ:	EMB BF 80/10	1 szt.
Elektroniczny miernik temperatury oleju, typ;	Lumel N24T	1 szt.

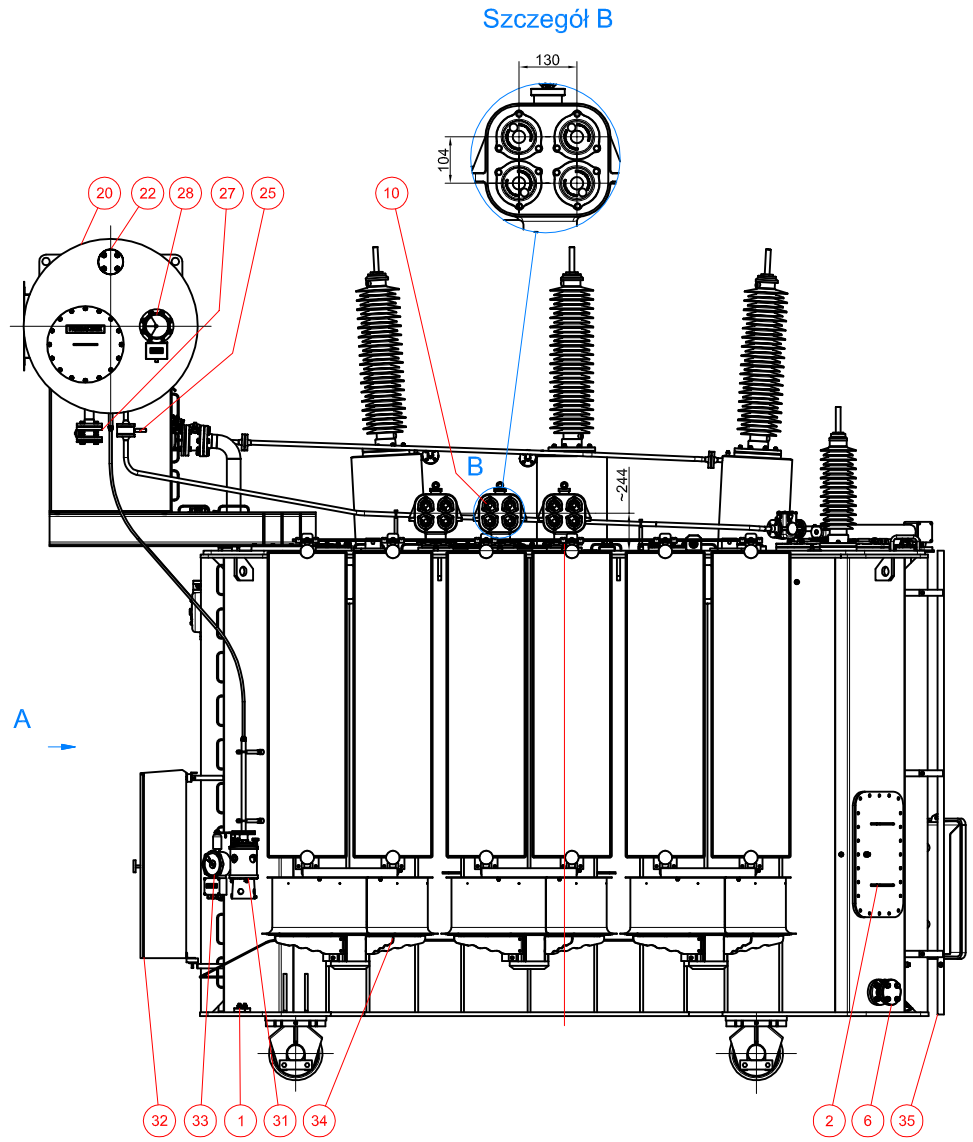
Uwagi:
Istnieje możliwość zmiany osprzętu po wcześniejszym uzgodnieniu, jednak może wiązać się to ze zmianą ceny transformatora.

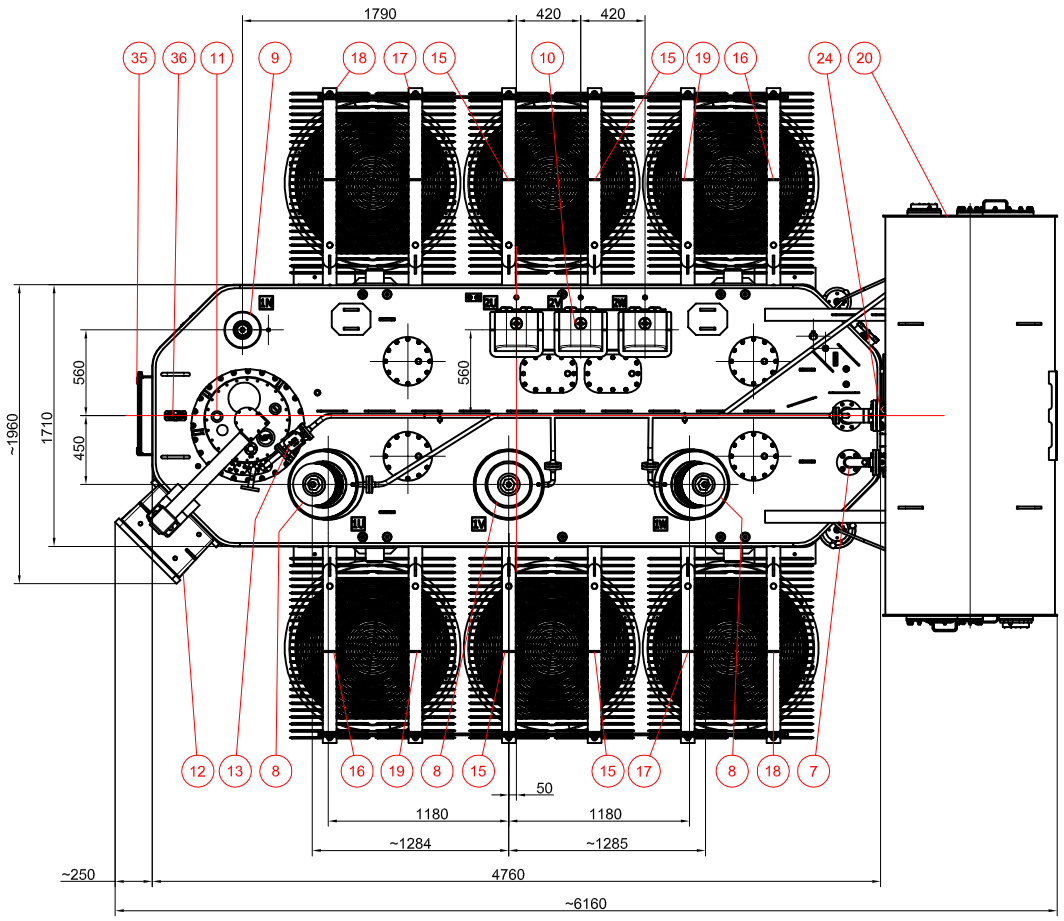
MASY [kg]:	
Masa całkowita	70 000
Masa oleju	14 300
Masa części aktywnej	38 000

Kolor RAL: 7038

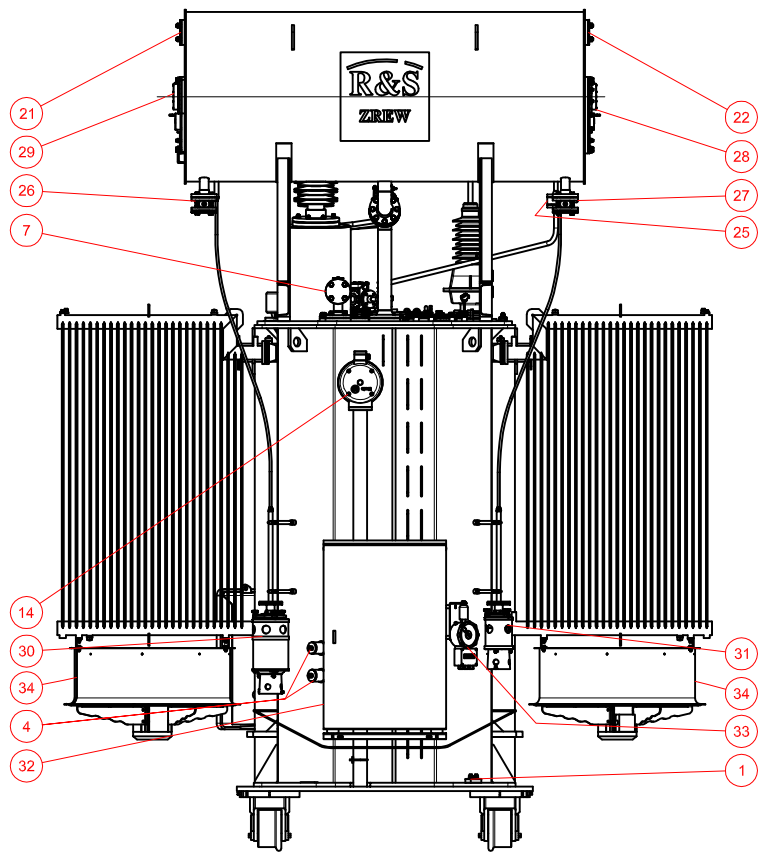








Widok A



Poz.	Nazwa części	Szt.
36	Kotwa asekuracyjna AT150	1
35	Drabina	1
34	Wentylator VAAZ C1000 7.3	6
33	Termometr temperatury oleju COMEM OTI (4-kontaktowy)	1
32	Szafa sterownicza	1
31	Odwilżacz E730	1
30	Odwilżacz E742	1
29	Magnetyczny wskaźnik poziomu oleju transformatora LA220	1
28	Magnetyczny wskaźnik poziomu oleju przełącznika zaczepów LA220	1
27	Zawór spustowy oleju z konserwatora - przełącznik (DN50)	1
26	Zawór spustowy oleju z konserwatora - kadź (DN50)	1
25	Zawór DN 25 WK4a	1
24	Zawór kulowy DN80 WK2a	2
23	Przekaźnik gazowo-przepływowy transformatora BF80	1
22	Wlew oleju konserwator - przełącznik (DN50)	1
21	Wlew oleju konserwator - kadź (DN50)	1
20	Konserwator oleju	1
19	Radiator GSz ścięty P typ 36	2
18	Radiator GSz ścięty P typ 33	2
17	Radiator GSz ścięty L typ 30	2
16	Radiator GSz ścięty L typ 27	2
15	Radiator GSz typ 12	4
14	Ciśnieniowy zawor bezpieczeństwa Messco Mprec	1
13	Przekaźnik przepływowy RS2001	1
12	Napęd podobciążeniowego przełącznika zaczepów ED100S	1
11	Podobciążeniowy przełącznik zaczepów VMSIII400Y-72,5/B-14273W	1
10	Przepust DN Connex - 827 124 727	3
9	Przepust N GOB 325-800	1
8	Przepust GN GOB 550-800	3
7	Kolanko do obróbki oleju DN50	1
6	Zawór do obróbki oleju DN50	1
5	Zawór spustowy resztek oleju DN40	1
4	Zawór próbek oleju 3/8" (góra + dół)	2
3	Podwozie D300	4
2	Właz rewizyjny	1
1	Zacisk płytowy uziomowy	2

	Imię i nazwisko	Data	Format	Moc transformatora	Numer rejestru
Konstruował	Łukasz Kwiatkowski	19-05-2022	A2	60 MVA	3696
Sprawdził / Zatwierdził	Dariusz Olejniczak	19-05-2022	Nr strony	1/1	

RYSUNEK GABARYTOWY	Typ transformatora: TJRc 60 000/110	Numer rysunku: 4.3696	Rewizja

HAPAM Poland Sp. z o.o.
ul. ks. bp. W. Tymienieckiego 22/24, 90-349 Łódź
Tel.: +48 42 663 54 50, Fax: +48 42 663 54 97
Organ rejestrowy: Sąd Rejonowy dla Łodzi-Śródmieścia w Łodzi, XX Wydział Krajowego Rejestru Sądowego
KRS: 0000146492 **NIP: 947-18-91-316**
kapitał zakładowy: 200 000 PLN **BDO: 000137368**

Łódź, 08.04.2022

Nr ref. 22054

Sz. P.
Grzegorz Perkowski
Elmont Sp. z o.o.
ul. Białostocka 5,
16-070 Łyski

Dotyczy: Odłącznika 123 kV typu SGF123n100+1E

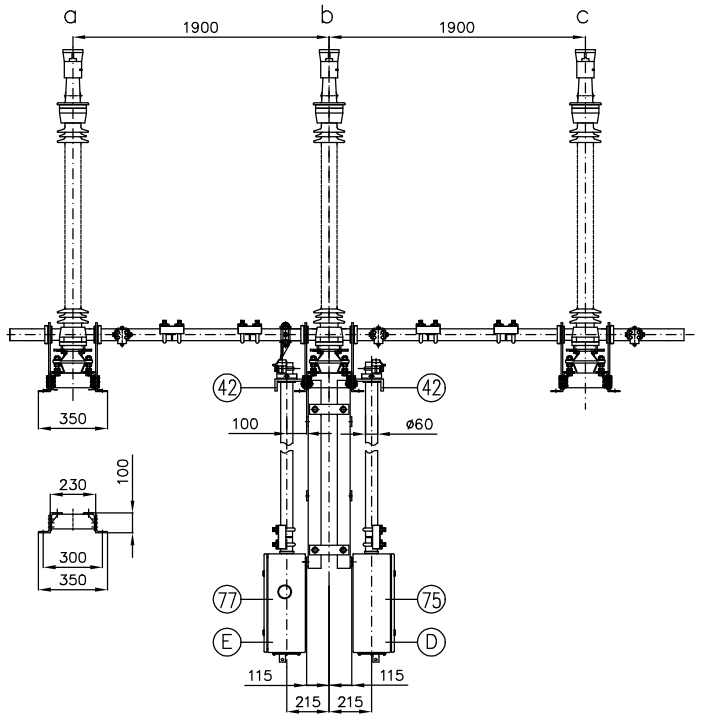
W związku z otrzymanym zapytaniem dot. parametrów produkowanego przez nas odłącznika typu SGF123n100+1E niniejszym potwierdzamy, że może on pracować w sieci o maksymalnym napięciu znamionowym 145 kV przez okres co najmniej 60 minut. Wszystkie parametry i funkcjonalność aparatu pozostają bez zmian.

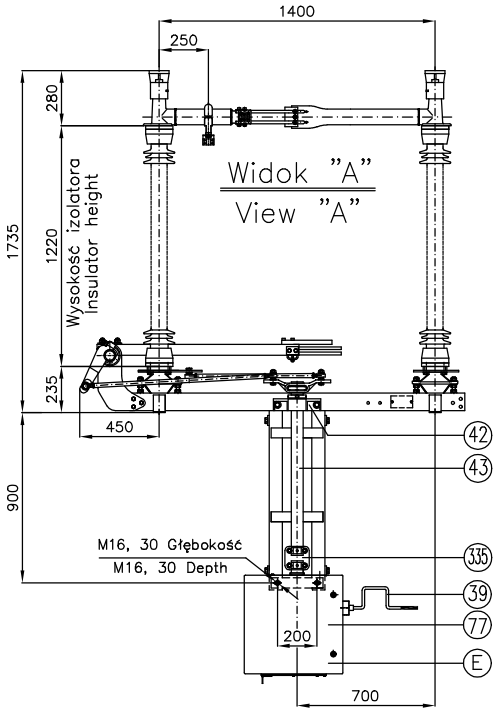
Z poważaniem

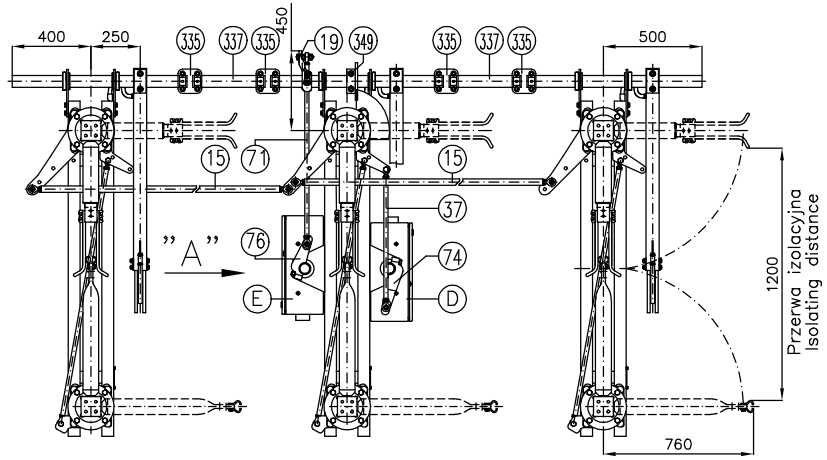
Wojciech Żebrowski
Kierownik Działu Sprzedaży
HAPAM Poland Sp. z o.o.

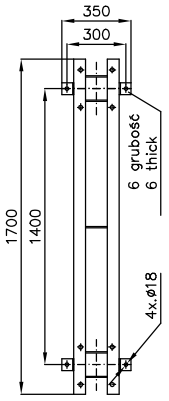
HAPAM Poland Sp. z o.o.
Kierownik Działu Sprzedaży
Wojciech Żebrowski

HAPAM Poland Sp. z o.o.
ul. ks. bp. W. Tymienieckiego 22/24
90-349 Łódź
NIP 947-18-91-316, REGON 473093914
KRS: 0000146492
(8)





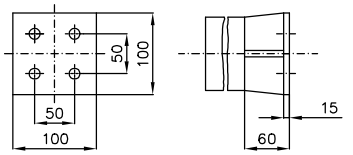




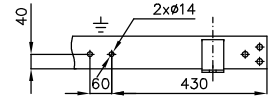
MALOWANIE:	Ramiona uziemników malowane RAL 1018 (żółty)
	Napęd uziemnika malowany RAL 1018 (żółty)

Nr zespołu	Opis	Jedn.	Grupa	Zam.
0	Odłącznik SGF123 1x3pol.	ZESP.	1	2
GPDT061024P0001	Instr.Poz.74 Dzwignia napędowa	SZT.	1	2
GPDT061006R0011	Instr.Poz.37 Cięgło napędowe	ZESP.	1	2
GPDT061039P0015	Instr.Poz.42 Wspornik łożyska	SZT.	2	4
GPDT061026P0001	Instr.Poz.335 Element sprzęgający	ZESP.	6	12
GPDT060006R0001	Instr.Poz.349 Blokada mechaniczna	ZESP.	1	2
GPDT061024P0001	Instr.Poz.19 Dzwignia uziemnika R=197 mm	SZT.	1	2
GPDT061024P1002	Instr.Poz.76 Dzwignia napędu uziemnika	ZESP.	1	2
GPDT061006R0021	Instr.Poz.71 Cięgło napędowe	ZESP.	1	2
GPDT060060R0001	Uzupełniający kpl części złącznych	ZESP.	1	1
ZPL0243001P0020	Smar MOBIL 28 (0,4 kg)	SZT.	1	1
GPDM060000M0051	Instr.Poz.75 Napęd silnikowy odłącznika MT 50 + Korba Poz.39	SZT.	1	2
GPDM060000M0051	Instr.Poz.77 Napęd silnikowy uziemnika MT50 + Korba Poz.39	SZT.	1	2
1HPL340235R0011	Konstrukcja wsporcza pod napęd	ZESP.	1	2
GPDT064023P0217	Instr.Poz.43 Wał napędowy (L=990mm)	SZT.	2	4
GPDT060005M0004	Instr.Poz.15 Cięgło sprzęgające (L=1900mm)	ZESP.	2	4
GPDT064001K0010	Instr.Poz.337 Wał uziemnika (L=990mm)	SZT.	2	4

Przyłącze Alu
Aluminium terminal pad

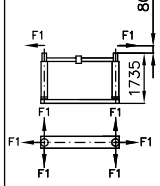


2 przyłącza uziemienia po przekątnej ramy
2 Earthing terminals diagonal on the frame

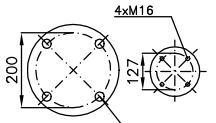


Napięcie znamionowe Rated voltage	(kV)	123
Prąd znamionowy Rated current	(A)	1600
Masa odłącznika z uziemnikami bez izolatorów (1 biegun) Weight of disconnector with earthing switch without insulator (1 pole)	(kg)	~125
Masa MT50 Weight of MT50 (1 pc)	(kg)	35
Najmniejsze obciążenie niszczące izolatora Minimum failing load of insulator	(kN)	6
Dopuszczalne obciążenie zacisków: Mechanical terminal load:		
F1 statyczne F1 static terminal load	(kN)	2,5
F1 statyczne+dynamiczne F1 static+dynamic	(kN)	4,5
Typ izolatora: C060550Z2512720OB3 Type of insulator: C060550Z2512720OB3		
Masa izolatora Weight of insulator	(kg)	~60
Droga upływu izolatora Creepage distance	(mm)	3075

Obciążenie zacisków
Mechanical terminal loads



Rozstaw otworów mocujących izolatora
Stopa Kołpak
Pitch circle
Bottom fitting Top fitting



Wszystkie wymiary w mm
All dimension in mm

Ⓓ Napęd odłącznika MT50
Operating mechanism of disconnector MT50

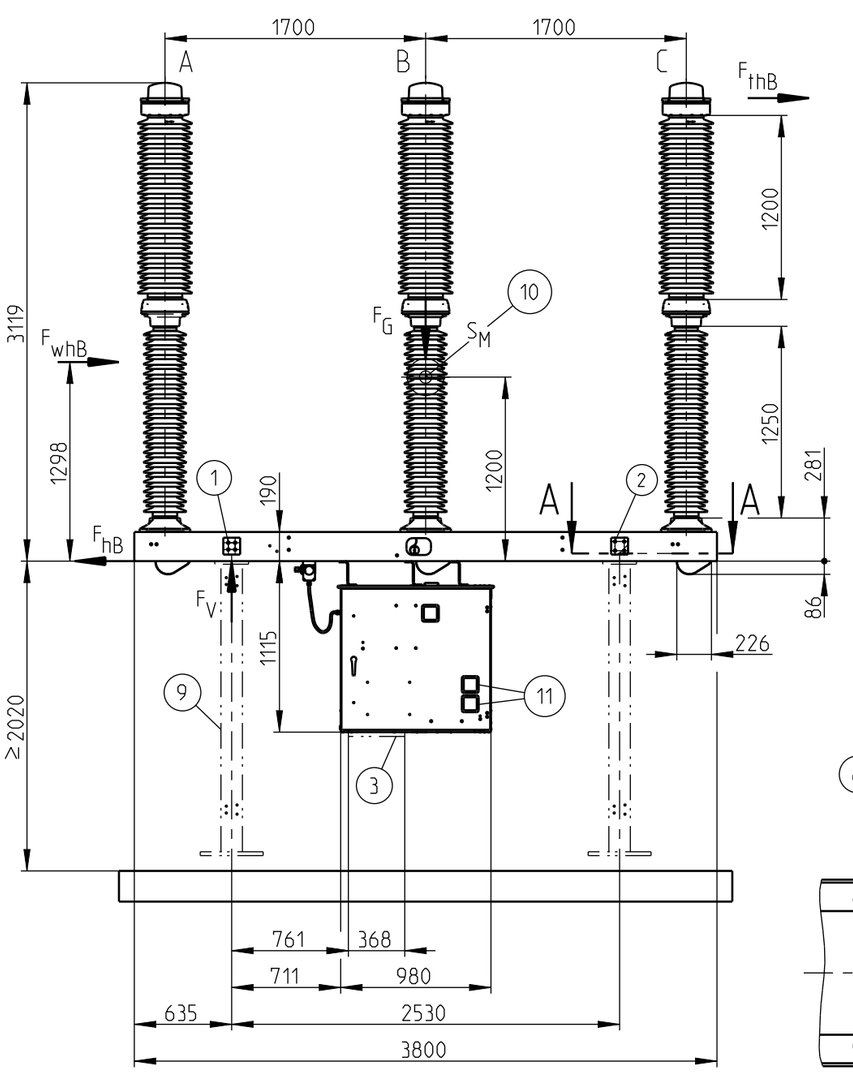
Ⓔ Napęd uziemnika MT50
Operating mechanism of earthing switch MT50

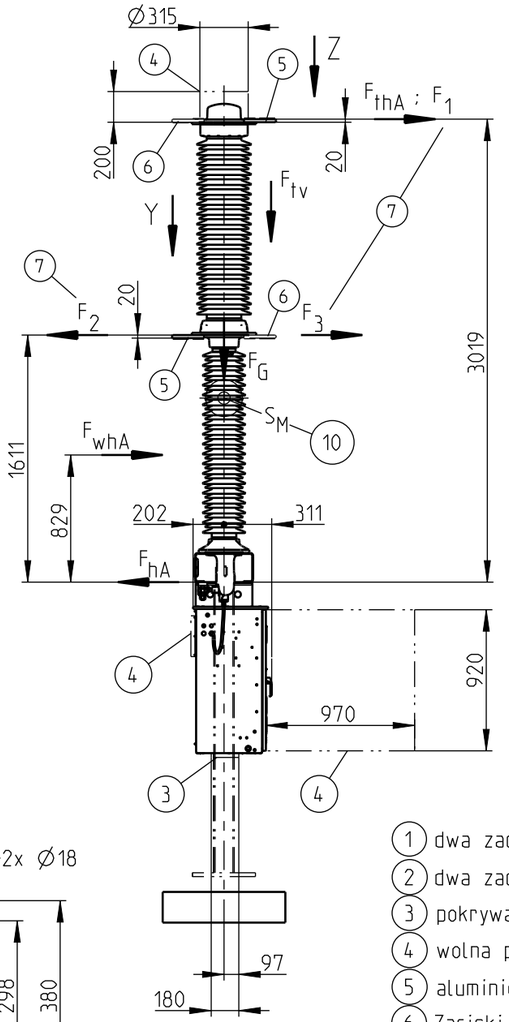
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

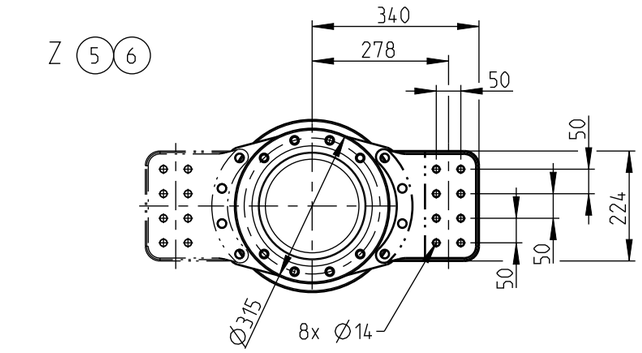
Zastrzegamy sobie wszelkie prawa do tego dokumentu i zawartych w nim informacji. Kopiowanie, używanie i przekazywanie osobom trzecim bez zezwolenia surowo wzbronione.

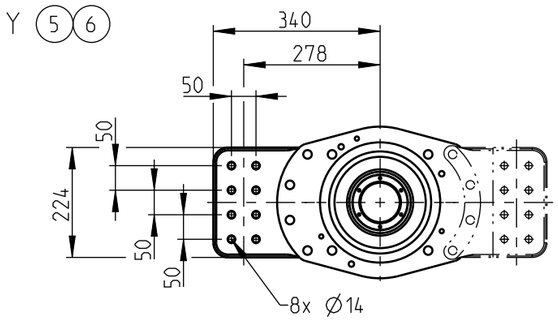
Opracował: 23.09.2021 S.Marczak	BIURO TECHNICZNE	Tytuł: Odłącznik Typu SGF 123n100+1E(FS)	Język: PL
Kreślił: 23.09.2021 S.Marczak	Zatwierdził: M.Głowacki		Podz.: Zred.
Zmiany:	WersjaTOP:	Nazwa klienta: ENPROM Sp. z o.o.	Nazwa projektu: Zwartowo
HAPAM DISCONNECTORS		Nr rys.: 2GKL 509546 1 20767	Strona: 1

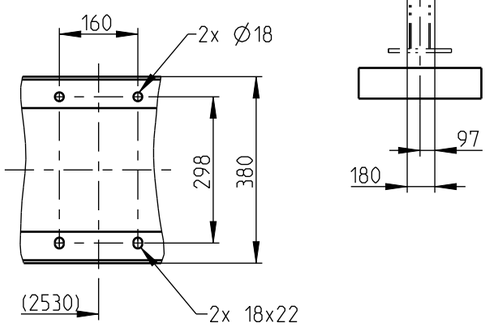
Weitergabe sowie Vervielfältigung, Verbreitung und/oder Bearbeitung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereinfragung vorbehalten. Siemens Energy ist eine durch die Siemens AG lizenzierte Marke.

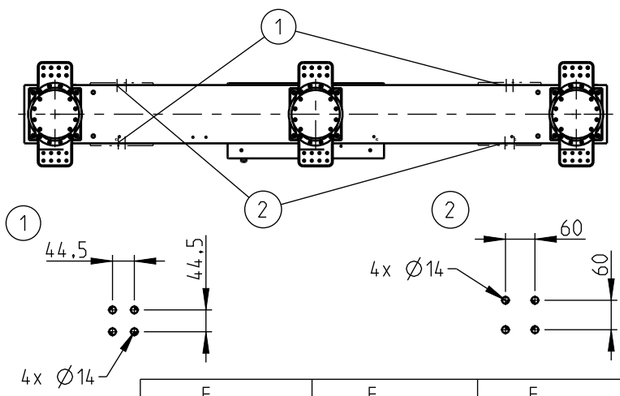












Obciążenie zacisków zgodnie z IEC 62271-100			
	F_{thA}	F_{thB}	F_{tV}
stat.	1250 N	750 N	1000 N
stat. + dyn.	2500 N	1500 N	2000 N

Maks. jednoosiowe obciążenie zacisków F_{thA}	
stat.	1400 N
stat. + dyn.	2200 N

			reakcje od operacji łączeniowych (na kolume)		
F_G	F_{whA}	F_{whB}	F_{hA}	F_{hB}	F_V
masa	przy prędkości wiatru 34m/s		reakcje od operacji łączeniowych pozioma		reakcje od operacji łączeniowych pionowe
13,0 kN	2,47 kN	1,73 kN	0 kN	±4,0 kN	+15.0kN(siła rozciągająca) -20.0kN(siła ściskająca)

1. dwa zaciski uziemiające M12, umieszczone diagonalnie naprzeciwlegle, otwory wg NEMA
2. dwa zaciski uziemiające M12, umieszczone diagonalnie naprzeciwlegle, DIN 46 011
3. pokrywa na wychodzące kable sterownicze, otworowanie wg zamówienia
4. wolna przestrzeń niezbędna dla obsługi i prac montażowych
5. aluminiowe zaciski płaskie z otworami przyłączeniowymi wg DIN 46 206 cz. 3
6. Zaciski płaskie przeciwległe, monataż wg potrzeby
7. Dopuszczalne obciążenie zacisków
   Przy zastosowaniu poniższych formuł muszą być zachowane wartości z tabeli:
   $F_1 \leq F$; $F_2 \leq F_1 * 2,1$; $F_1 + F_3 * 0,49 \leq F$
8. wymiary do mocowania na słupach konstrukcji wsporczej: 160x298
9. Konstrukceje wsporcze, dostarczane na specjalne zamówienie
10. środek ciężkósci
11. Wskaźnik położenia sprężyny

Dopuszcza sie nieznaczne odchylenia od podanych wartosci

Index	Remark	Date
a	Aktualizacja modelu i rysunku	23.06.2021

First issue		Current update	Standardowy rysunek wymiarowy	Creo
16.08.2016	Date	23.06.2021		
HASE	Handled by	HASE		
TEWES	Checked	ROSSAS		
----------	-----	----------		
----------	Standard	----------		
GP T SP PRO DE OEN EN-PR4	f.type		type 3AP1FG	

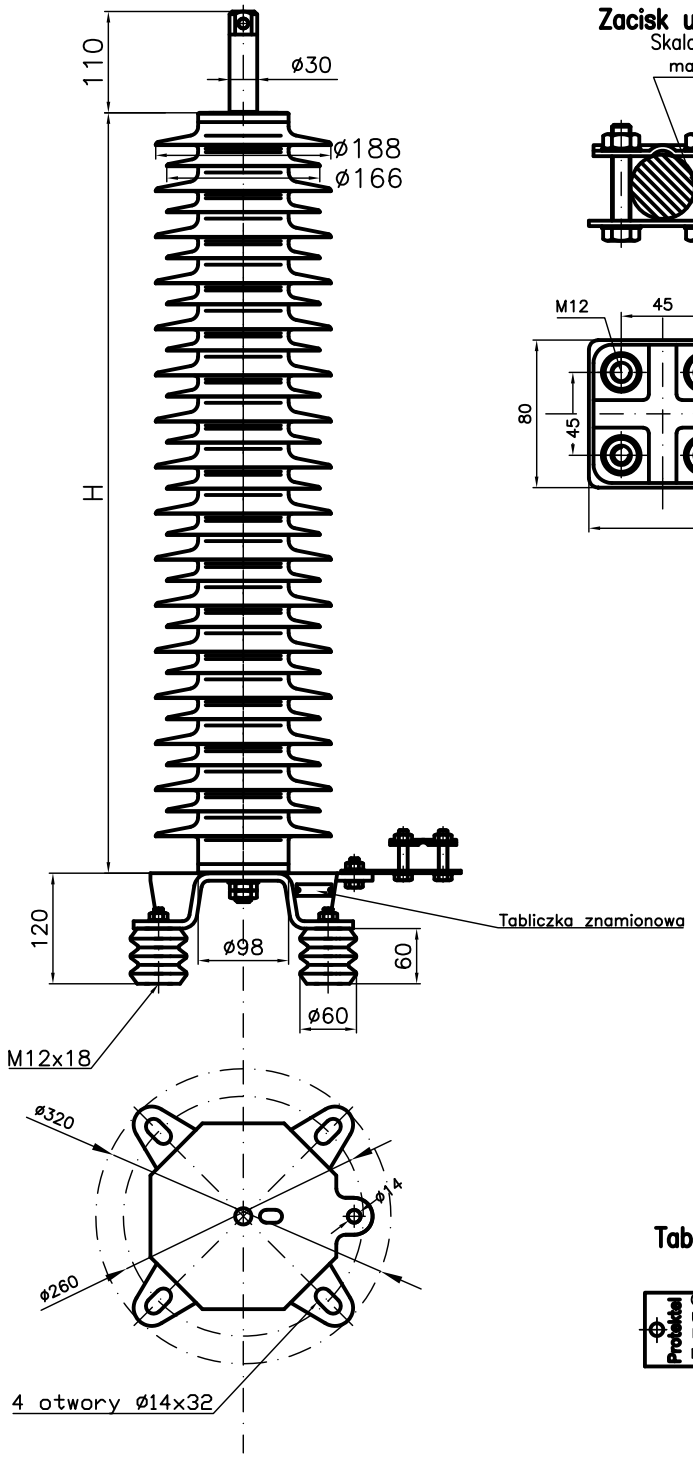
Trójbiegunowy wyłącznik 145 kV

SIEMENS energy

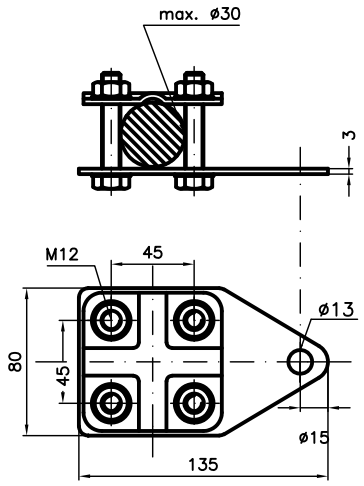
3HM	427-44101-016		1 of 1	a
Format/Type	Product no.	Serial no.	Sheet no.	Index
Replacement for		Superseded by		

Transmittal, reproduction, dissemination and/or editing of this document as well as utilization of its contents and communication thereof to others without express authorization are prohibited. Offenders will be held liable for payment of damages. All rights created by patent grant or registration of a utility model or designpatent are reserved. Siemens Energy is a trademark licensed by Siemens AG.

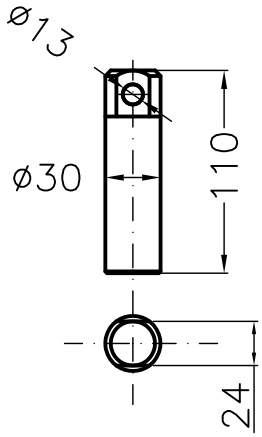
PROXAR–IIIN 60 AC 1231060



Zacisk uziomowy
Skala 1:2



Zacisk liniowy
Skala 1:2



Tabliczka znamionowa
Skala 1:1



CHARAKTETYSTYKA	
Napięcie znamionowe (Ur)	60 kVrms
Napięcie trwałej pracy (Uc)	48 kVrms
Masa	31.5 kg
Wymiar wokół podstawy	480 mm
Droga upływu	2940 mm
Droga przeskoku	856 mm
Wytrzymałość izolaci impulsowa	466 kVpk
Wytrzymałość izolacji impul. łączeniowa	–
Wytrzymałość izolacji dla 50Hz 1min	249 kVrms
TOV 1s Bez energii wstępnej	70.2 kVrms
TOV 10s Bez energii wstępnej	67.2 kVrms
TOV 1s Z energią wstępną	69.0 kVrms
TOV 10s Z energią wstępną	66.0 kVrms

OBCIĄŻENIA	
Max. statyczne obciązenie	3030 N
Max. dynamiczne obciązenie	4848 N

ODLEGŁOŚCI MIĘDZY OSIAMI OGRANICZNIKA	
Faza–ziemia	500 mm
Faza–faza	560 mm

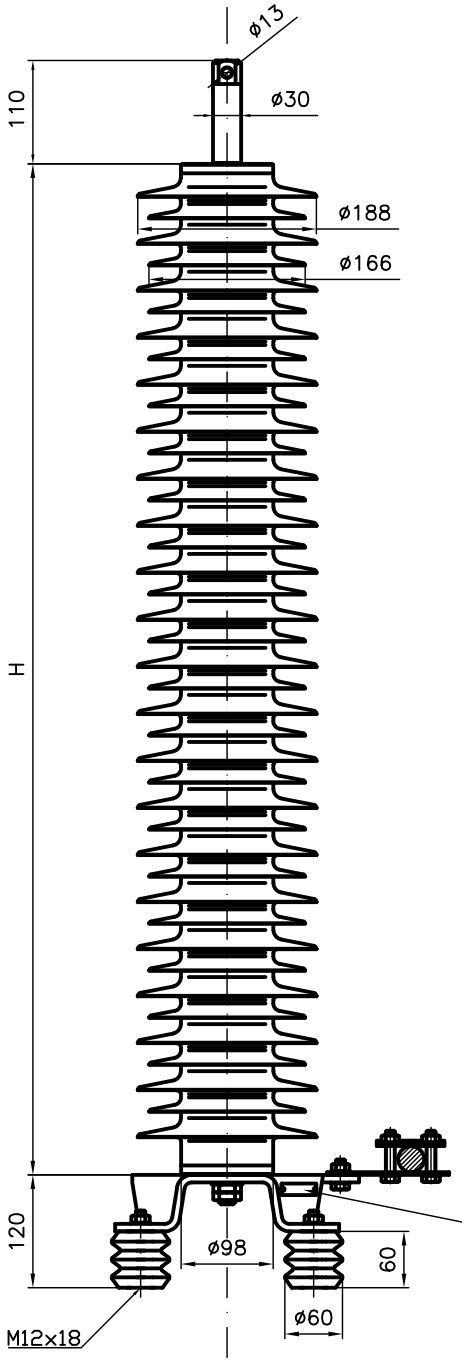
1/... µs 10kA	Napięcie obnizone[kV]: 30/60 µs		Maksymalne napięcie obnizone [kV]; 8/20µs				
kV	500 A	1 kA	2.5 kA	5 kA	10 kA	20 kA	40 kA
165.8	115	119	124	131	141	155	176

Według specyfikacji		60	48		825		06
Materiał	Uwagi	Ur	Uc	–	H	–	Wyk.

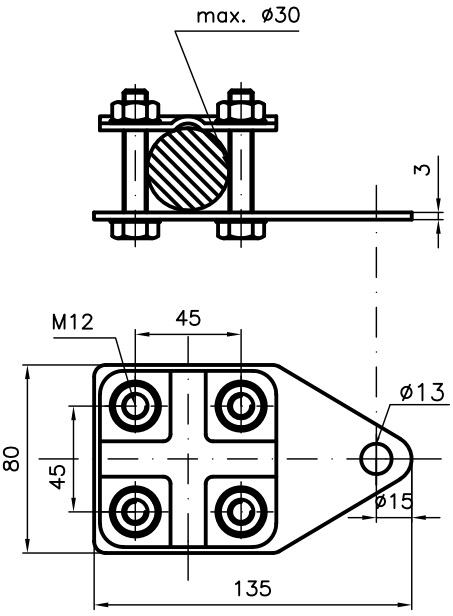
b					g					
a					f					
Zm.	Nr zm.	Ważna od	Nazwisko	Data	Zm.	Nr zm.	Ważna od	Nazwisko	Data	
Opracował					Odchyłki wym. swob. wg. IT14 ISO 286–1:2010					
Sprawdził					Podziałka 1:4					
Zatwierdził										
PROTEKTEL	PROXAR–IIIN 60 AC								HV3 2 A10	

1. Wymiary w milimetrach.
2. Odległości i wytrzymałośći izolacji odniesione do poziomu morza.
3. Ogranicznik przepięć przystosowany do pracy na wysokości do 1000m.
4. Pakowane na palecie.

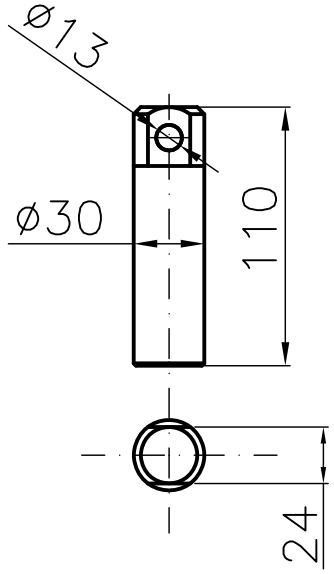
PROXAR–IIIN 108 AC 1231070



Zacisk uziomowy
Skala 1:2



Zacisk liniowy
Skala 1:2



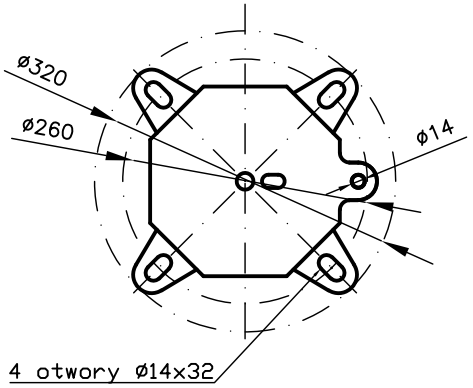
Tabliczka znamionowa
Skala 1:1



CHARAKTETYSTYKA	
Napięcie znamionowe (Ur)	108 kVrms
Napięcie trwałej pracy (Uc)	86.0 kVrms
Masa	37 kg
Wymiar wokół podstawy	480 mm
Droga upływu	3870 mm
Droga przeskoku	1106 mm
Wytrzymałość izolaci impulsowa	633 kVpk
Wytrzymałość izolacji impul. łączeniowa	–
Wytrzymałość izolacji dla 50Hz 1min	339 kVrms
TOV 1s Bez energii wstępnej	126.4 kVrms
TOV 10s Bez energii wstępnej	121.0 kVrms
TOV 1s Z energią wstępną	124.2 kVrms
TOV 10s Z energią wstępną	118.8 kVrms

OBCIĄŻENIA	
Max. statyczne obciązenie	2325 N
Max. dynamiczne obciązenie	3720 N

ODLEGŁOŚCI MIĘDZY OSIAMI OGRANICZNIKA	
Faza–ziemia	860 mm
Faza–faza	970 mm



1/... µs 10kA kV	Napięcie obnizone[kV]; 30/60 µs		Maksymalne napięcie obnizone [kV]; 8/20µs				
	500 A	1 kA	2.5 kA	5 kA	10 kA	20 kA	40 kA
298.5	207	214	223	236	254	279	317

Według specyfikacji		108	86		1075		07
Materiał	Uwagi	Ur	Uc	–	H	–	Wyk.

b					g				
a					f				
Zm.	Nr zm.	Wazna od	Nazwisko	Data	Zm.	Nr zm.	Wazna od	Nazwisko	Data
Opracował		Rafał Achciński		04.03.2022	Odchyłki wym. swob. wg. IT14 ISO 286–1:2010				
Sprawdził					Podziałka 1:5				
Zatwierdził									

PROTEKTEL	PROXAR–IIIN 108.0 AC	HV3 2 A10

1. Wymiary w milimetrach.
2. Odległości i wytrzymałości izolacji odniesione do poziomu morza.
3. Ogranicznik przepięć przystosowany do pracy na wysokości do 1000m.
4. Pakowane na palecie.



OGRANICZNIK PRZEPIĘĆ WYSOKIEGO NAPIĘCIA TYPU PROXAR-IIIN AC W OSŁONIE SILIKONOWEJ

KARTA KATALOGOWA

ZASTOSOWANIE

Ograniczniki przepięć typu **PROXAR-IIIN AC** w osłonie silikonowej są przeznaczone do ochrony przepięciowej sieci energetycznych prądu przemiennego przed wielokrotnymi udarami piorunowymi lub łączeniowymi. Przeznaczony jest również do wszystkich wymagań specjalnych.

WARUNKI PRACY

Ograniczniki są przystosowane do pracy w warunkach napowietrznych i wnętrzowych klimatu umiarkowanego i tropikalnego na wysokości do 1000 m n.p.m.. Możliwość instalowania od pozycji poziomej do pionowej jak również podwieszanej i odwróconej.

ZALETY

- Wysoka skuteczność ochrony przeciwprzepięciowej
- Bardzo duża wytrzymałość energetyczna – dzięki odpowiedniej zdolność pochłaniania energii
- Stabilność parametrów elektrycznych nawet po absorpcji wielokrotnych udarów
- Przystosowany do pracy w warunkach zabrudzeniowych
- Duża odporność na uszkodzenia pod wpływem czynników zewnętrznych
- Duża wytrzymałość zwarciowa
- Wysoka trwałość i niezawodność eksploatacyjna w różnych warunkach środowiskowych
- Odporność na wstrząsy i wibracje
- Łatwy montaż i bezobsługowa eksploatacja
- Niewielka waga
- Łatwy transport i przechowywanie
- Możliwość pracy w poziomie

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Do wyposażenia dodatkowego należy licznik zadziałań typu ProCounter, podstawa izolacyjna. Podstawy ogranicznika umożliwiająca bezkolizyjne montowanie ograniczników typu **PROXAR-IIIN AC** w miejsce wyeksploatowanych odgromników lub ograniczników przepięć.
Na życzenie klienta może być dostarczona podstawa o dowolnym rozstawie otworów montażowych.

DANE ELEKTRYCZNE

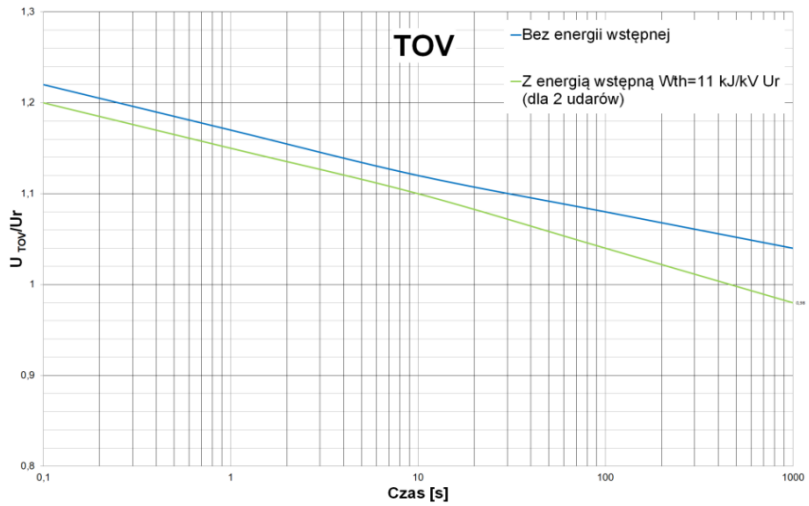
Klasyfikacja ogranicznika według PN-EN 60099-4:2015	SM(Station Medium)
Klasa rozładowania linii według PN-EN 60099-4:2009	Klasa 3
Napięcie systemu (Um)	3.6 – 145 kV
Napięcie znamionowe (Ur)	5.0 – 144 kV
Znamionowy prąd wyładowczy In 8/20 μs	10 kA
Prąd graniczny Ihc 4/10 μs	100 kA
Zdolność przepływu ładunku Q_{rs}	2.4 C
Znamionowa energia cieplna W_{th}	11 kJ/kV Ur
Zdolność pochłaniania energii pojedynczego udaru (od 2 do 4 ms)	5,9 kJ/kV Ur
Wytrzymałość na udary prądowe długotrwałe, 2000 μs (na podstawie Q_{rs})	1000 A
Wytrzymałość zwarciowa	65 kA/0.2s
Warunki pracy:	
- temperatura otoczenia	-45 °C do +60 °C*
- wysokość n.p.m. do	1000 m*
- częstotliwość	48 – 62 Hz
Dane mechaniczne:	
- wytrzymałość na zginanie statyczne (SLL)	2500 Nm
- wytrzymałość na zginanie dynamiczne (SSL)	4000 Nm
- wytrzymałość na skręcanie	200 Nm
- wytrzymałość na rozciąganie	5 kN

*) dla innych wartości prosimy o kontakt z producentem

DANE ELEKTRYCZNE

TYP PROXAR-IIIN AC	Napięcie znamionowe Ur	Maksymalne napięcie ciągłej pracy Uc	TOV[1)]		Napięcie obniżone w kV (wartość szczytowa) przy różnych prądach udarowych										
			rms		Udar 1/… µs	Udar 8/20 µs					Udar 30/60 µs				
			1 s	10 s	10kA	2.5kA	5kA	10kA	20kA	40kA	0.125kA	0.25kA	0.5kA	1kA	2kA
	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV
5	5	4.0	5.8	5.5	13.8	10.3	10.9	11.8	12.9	14.7	8.7	9.0	9.6	9.9	10.4
6	6	4.8	6.9	6.6	16.6	12.4	13.1	14.1	15.5	17.6	10.4	10.9	11.5	11.9	12.5
7	7	5.6	8.1	7.7	19.3	14.5	15.3	16.5	18.1	20.6	12.2	12.7	13.4	13.9	14.6
8	8	6.4	9.2	8.8	22.1	16.5	17.5	18.8	20.7	23.5	13.9	14.5	15.3	15.9	16.7
9	9	7.2	10.4	9.9	24.9	18.6	19.7	21.2	23.3	26.4	15.7	16.3	17.2	17.9	18.7
10	10	8.0	11.5	11.0	27.6	20.7	21.9	23.5	25.9	29.4	17.4	18.1	19.1	19.9	20.8
11	11	8.8	12.7	12.1	30.4	22.7	24.0	25.9	28.4	32.3	19.1	19.9	21.0	21.8	22.9
12	12	9.6	13.8	13.2	33.2	24.8	26.2	28.2	31.0	35.3	20.9	21.7	23.0	23.8	25.0
13	13	10.4	15.0	14.3	35.9	26.9	28.4	30.6	33.6	38.2	22.6	23.5	24.9	25.8	27.1
14	14	11.2	16.1	15.4	38.7	29.0	30.6	32.9	36.2	41.1	24.3	25.3	26.8	27.8	29.2
15	15	12.0	17.3	16.5	41.5	31.0	32.8	35.3	38.8	44.1	26.1	27.1	28.7	29.8	31.2
16	16	12.8	18.4	17.6	44.2	33.1	35.0	37.6	41.4	47.0	27.8	29.0	30.6	31.8	33.3
17	17	13.6	19.6	18.7	47.0	35.2	37.2	40.0	43.9	49.9	29.6	30.8	32.5	33.8	35.4
18	18	14.4	20.7	19.8	49.7	37.2	39.3	42.3	46.5	52.9	31.3	32.6	34.4	35.7	37.5
19	19	15.2	21.9	20.9	52.5	39.3	41.5	44.7	49.1	55.8	33.0	34.4	36.3	37.7	39.6
20	20	16.0	23.0	22.0	55.3	41.4	43.7	47.0	51.7	58.8	34.8	36.2	38.3	39.7	41.6
21	21	16.8	24.2	23.1	58.0	43.4	45.9	49.4	54.3	61.7	36.5	38.0	40.2	41.7	43.7
22	22	17.6	25.3	24.2	60.8	45.5	48.1	51.7	56.9	64.6	38.3	39.8	42.1	43.7	45.8
23	23	18.4	26.5	25.3	63.6	47.6	50.3	54.1	59.5	67.6	40.0	41.6	44.0	45.7	47.9
24	24	19.2	27.6	26.4	66.3	49.6	52.5	56.4	62.0	70.5	41.7	43.4	45.9	47.7	50.0
25	25	20.0	28.8	27.5	69.1	51.7	54.6	58.8	64.6	73.4	43.5	45.2	47.8	49.6	52.1
26	26	20.8	29.9	28.6	71.8	53.8	56.8	61.1	67.2	76.4	45.2	47.0	49.7	51.6	54.1
27	27	21.6	31.1	29.7	74.6	55.8	59.0	63.5	69.8	79.3	47.0	48.9	51.6	53.6	56.2
28	28	22.4	32.2	30.8	77.4	57.9	61.2	65.8	72.4	82.3	48.7	50.7	53.6	55.6	58.3
29	29	23.2	33.4	31.9	80.1	60.0	63.4	68.2	75.0	85.2	50.4	52.5	55.5	57.6	60.4
30	30	24.0	34.5	33.0	82.9	62.0	65.6	70.5	77.6	88.1	52.2	54.3	57.4	59.6	62.5
33	33	26.4	38.0	36.3	91.2	68.2	72.1	77.6	85.3	96.9	57.4	59.7	63.1	65.5	68.7
36	36	28.8	41.4	39.6	99.5	74.4	78.7	84.6	93.1	105.8	62.6	65.1	68.9	71.5	75.0
39	39	31.2	44.9	42.9	107.8	80.7	85.2	91.7	100.8	114.6	67.8	70.6	74.6	77.4	81.2
42	42	33.6	48.3	46.2	116.1	86.9	91.8	98.7	108.6	123.4	73.0	76.0	80.3	83.4	87.5
45	45	36.0	51.8	49.5	124.4	93.1	98.3	105.8	116.3	132.2	78.3	81.4	86.1	89.3	93.7
48	48	38.4	55.2	52.8	132.6	99.3	104.9	112.8	124.1	141.0	83.5	86.9	91.8	95.3	100.0
51	51	41.0	58.7	56.1	140.9	105.5	111.5	119.9	131.8	149.8	88.7	92.3	97.6	101.3	106.2
54	54	43.0	62.1	59.4	149.2	112	118	127	140	159	94	98	103	107	112
60	60	48.0	69.0	66.0	165.8	124	131	141	155	176	104	109	115	119	125
66	66	53.0	75.9	72.6	182.4	136	144	155	171	194	115	119	126	131	137
72	72	58.0	82.8	79.2	199.0	149	157	169	186	212	125	130	138	143	150
84	84	67.0	96.6	92.4	232.1	174	184	197	217	247	146	152	161	167	175
96	96	77.0	110.4	105.6	265.3	199	210	226	248	282	167	174	184	191	200
102	102	82.0	117.3	112.2	281.9	211	223	240	264	300	177	185	195	203	212
108	108	86.0	124.2	118.8	298.5	223	236	254	279	317	188	195	207	214	225
120	120	96.0	138.0	132.0	331.6	248	262	282	310	353	209	217	230	238	250
132	132	106.0	151.8	145.2	364.8	273	288	310	341	388	230	239	253	262	275
138	138	111.0	158.7	151.8	381.4	285	302	324	357	405	240	250	264	274	287
144	144	115.0	165.6	158.4	397.9	298	315	338	372	423	250	261	275	286	300

Uwaga: Istnieje możliwość wykonania ogranicznika przepięć PROXAR-IIIN AC w innym zakresie napięcia znamionowego i napięcia trwałej pracy.
[1)]Z energią wstępną 11 kJ/kV Ur



CHARAKTERYSTYKA TOV

Napięcie przemienne w odniesieniu do charakterystyki TOV bez energii wstępnej

U_{TOV} dla t=1 s 1.170 Ur = 1.463 Uc
U_{TOV} dla t=3 s 1.145 Ur = 1.431 Uc
U_{TOV} dla t=10 s 1.120 Ur = 1.400 Uc

Napięcie przemienne w odniesieniu do charakterystyki TOV z energią wstępną 11 kJ/kV Ur; 13.75 kJ/kV Uc

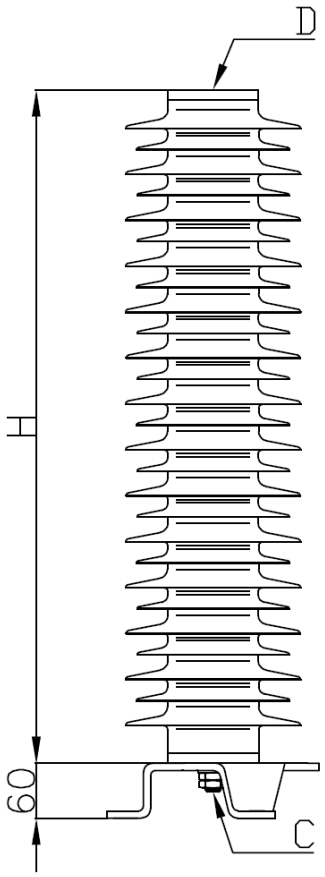
U_{TOV} dla t=1 s 1.150 Ur = 1.438 Uc
U_{TOV} dla t=3 s 1.125 Ur = 1.406 Uc
U_{TOV} dla t=10 s 1.100 Ur = 1.375 Uc

Charakterystyka TOV dla PROXAR-IIIN AC

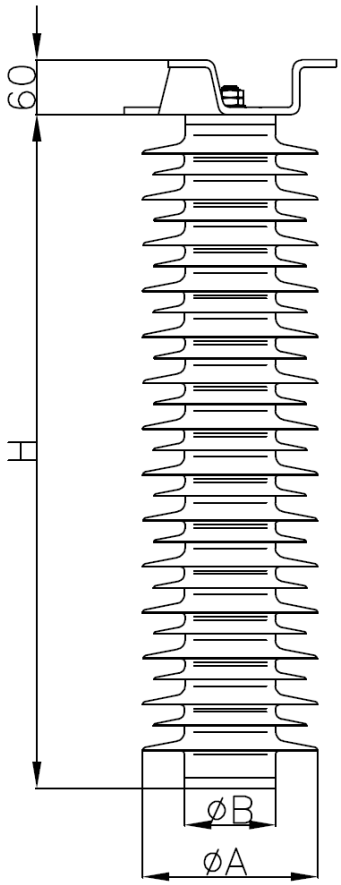
DANE TECHNICZNE OSŁONY

Typ PROXAR-IIIN AC	Wytrzymałość izolacji		Wysokość H	Droga upływu	Droga przeskoku	Wymiary			Wariant rysunku	Pozycja pracy	Numer osłony	Waga
	50 Hz Pod deszczem (60s)	1.2/50μs Na sucho				A	B	C, D				
	kV	kV	mm	mm	mm	mm	mm	Rys.	Rys.	Rys.	Nr	kg
5	28	75	165	318	165	148	71	M12	1	1, 2, 4	01	3.4
6												3.5
7												3.6
8												3.7
9												3.8
10												3.9
11	72	135	332	1220	338	175	110	M20	1	1, 2, 4	02	5.9
12												6.0
13												6.1
14												6.2
15												6.3
16												6.4
17												6.5
18												6.6
19												6.7
20												6.8
21												6.9
22												7.0
23	124	231	475	1640	506	188	98	M20	1	1, 2, 4	03	9.3
24												9.4
25												9.5
26												9.6
27												9.7
28												9.8
29												9.9
30												10.0
33												10.2
36												10.4
39												10.6
42												10.8
45												11.0
48	160	298	575	2010	606	188	98	M20	1	1, 2, 3, 4	04	17.5
51												17.7
54												18.0
60												18.5
66	214	399	725	2570	756	188	98	M20	1	1, 2, 3, 4	05	20.5
72												21.0
84	249	466	825	2940	856	188	98	M20	1	1, 2, 3, 4	06	25.0
96	339	633	1075	3870	1106	188	98	M20	1	1, 2, 3, 4	07	29.5
102												30.0
108												30.5
120												31.5
132												32.0
138												32.5
144												33.0
120	375	700	1175	4240	1206	188	98	M20	1	1, 2, 3, 4	08	32.0
132												33.0
138												33.5
144												34.0

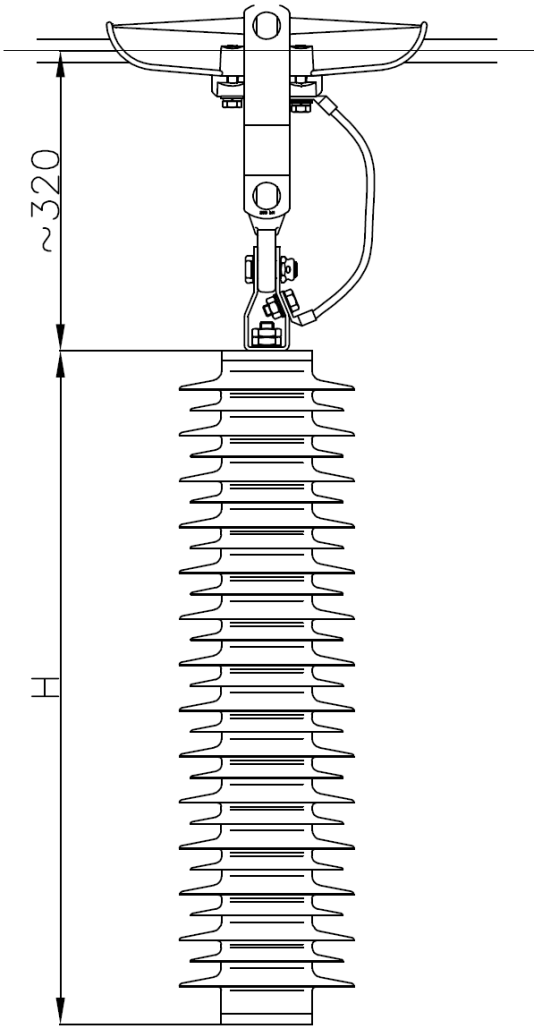
Uwaga: Istnieje możliwość wykonania ogranicznika przepięć w innej osłonie niż wersja katalogowa.



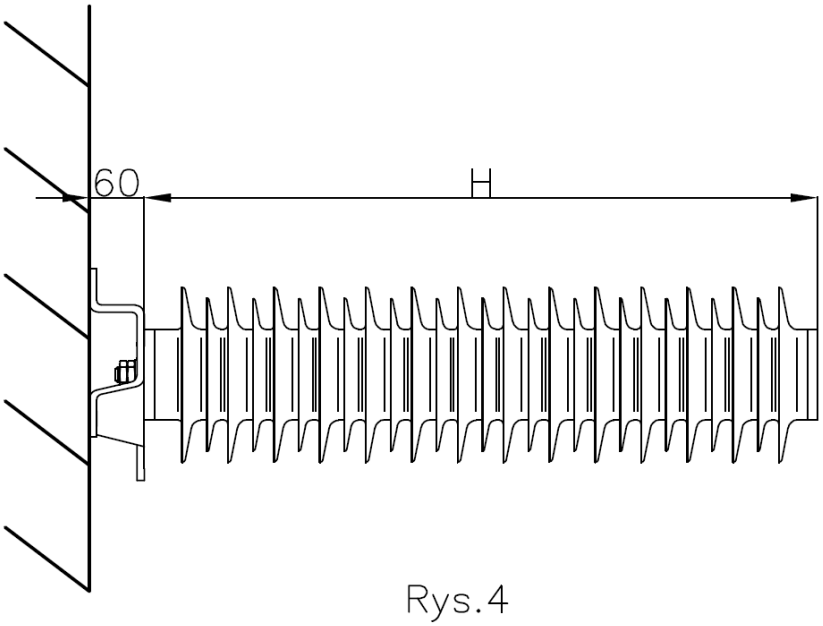
Rys.1



Rys.2

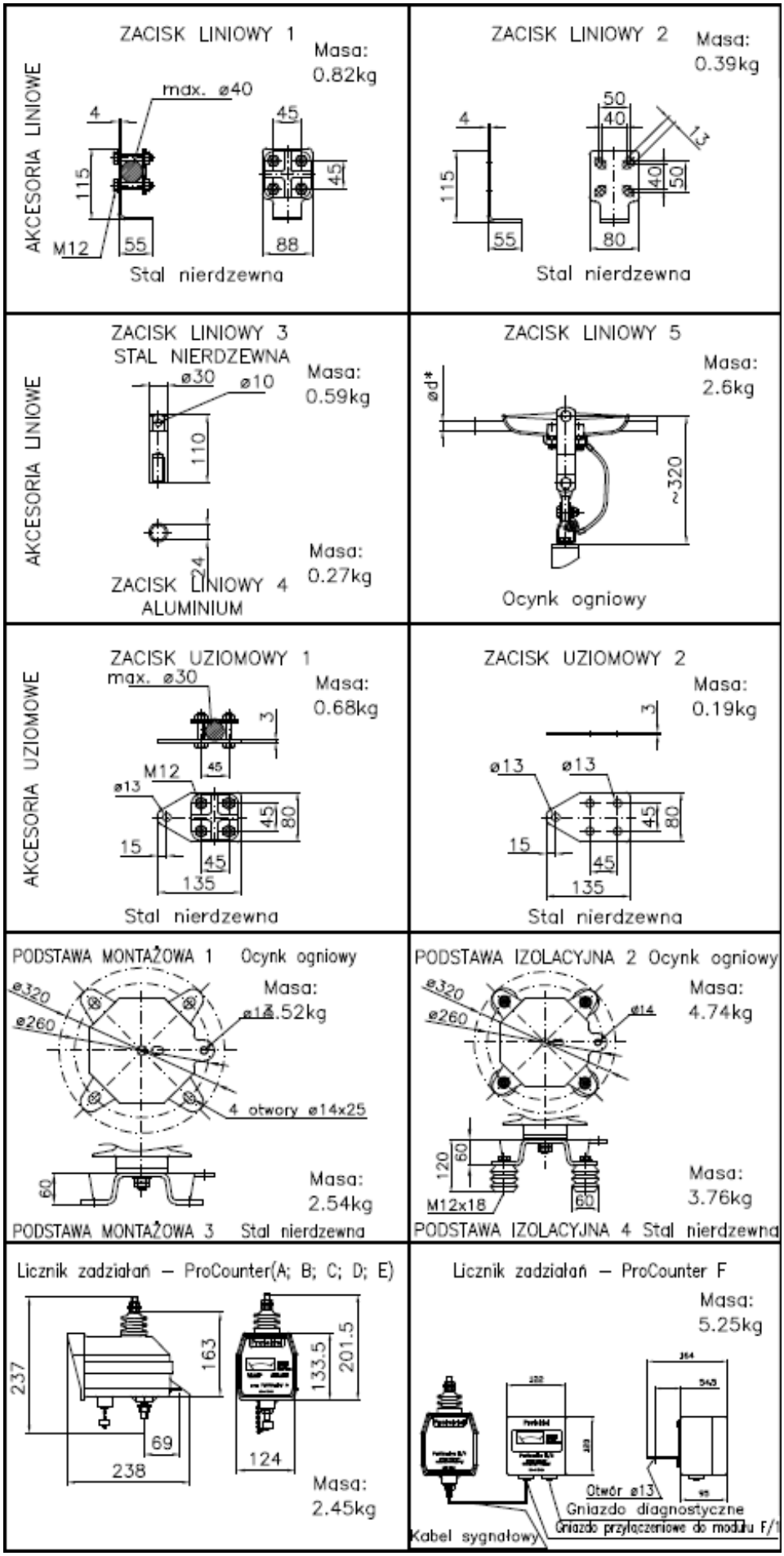


Rys.3



Rys.4

Na powyższych rysunkach przedstawiono konfigurację wykonania osłon ograniczników przepięć (rys. 1; 2; 3) oraz sposób montażu ograniczników przepięć typu PROXAR-IIIN AC. Rysunek nr 1 przedstawia montaż pionowy. Rysunek nr 2 przedstawia montaż odwrócony. Rysunek nr 3 przedstawia montaż zawieszany. Rysunek nr 4 przedstawia montaż poziomy.
Kompletacja ograniczników przepięć do pracy w pozycji poziomej jest taka sama jak dla montażu pionowego.



Rys.5. Wyposażenie do ograniczników przepięć typu PROXAR-IIIN AC

Konfigurator zamówienia**:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		IX
PROXAR-IIIN		**AC**							

**) Puste pola do wypełnienia

I. Typ wyrobu
PROXAR-IIIN

II. Napięcie znamionowe Ur
Patrz tabela – DANE ELEKTRYCZNE — **Ur**

III. Rodzaj napięcia
Napięcie przemienne (48 – 62 Hz) — **AC**

IV. Montaż (wg rys.1, 2, 3, 4)

– Pionowy (rys.1)	**1**
– Odwrócony (rys.2)	**2**
– Zawieszany (rys.3)	**3**
– Poziomy (rys.4)	**4**

V. Podstawa (wg rys. 5)

- Bez podstawy	**0**
– Podstawa montażowa 1 (Ocynk ogniowy)	**1**
– Podstawa izolacyjna 2 (Ocynk ogniowy)	**2**
- Podstawa montażowa 3 (Stal nierdzewna)	**3**
- Podstawa izolacyjna 4 (Stal nierdzewna)	**4**

VI. Zacisk liniowy (wg rys. 5)

– brak zacisku	**0**
– zacisk liniowy 1	**1**
– zacisk liniowy 2	**2**
– zacisk liniowy 3	**3**
– zacisk liniowy 4	**4**
– zacisk liniowy 5	**5**

VII. Zacisk uziomowy (wg rys.5)

– brak zacisku	**0**
– zacisk uziomowy 1	**1**
– zacisk uziomowy 2	**2**

VIII. Nr wykonania osłony
Patrz tabela – DANE TECHNICZNE OSŁONY — **Nr osłony**

IX. Licznik zadziałań (patrz katalog licznika zadziałań typu ProCounter)

– bez licznika	**0**
– Licznik zadziałań z liczydłem, wskaźnikiem i gniazdem diagnostycznym	**A**
– Licznik zadziałań z liczydłem i gniazdem diagnostycznym	**B**
– Licznik zadziałań z liczydłem	**C**
– Licznik zadziałań z liczydłem i wskaźnikiem bez gniazda diagnostycznego	**D**
– Licznik zadziałań z liczydłem, wskaźnikiem, gniazdem diagnostycznym i wyjściem przekaźnikowym	**E**
– Licznik zadziałań z zdalnym wskazaniem: ilości zadziałań, wskaźnikiem prądu upływu, gniazdem diagnostycznym.	**F**

Przykład zamówienia:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		IX
PROXAR-IIIN	**96**	**AC**	**1**	**2**	**3**	**1**	**0**	**7**	**A**

PROXAR-IIIN 96 AC 123107A – 3 szt.

Opis: Ogranicznik przepięć typu **PROXAR-IIIN** o napięciu znamionowym Ur=**96**kV do systemu prądu przemiennego **AC** w wersji montażu pionowego -**1** z podstawą izolacyjną 2 (ocynk ogniowy) - **2**, zaciskiem liniowym - **3**, zaciskiem uziomowym - **1**, osłoną nr **07,** licznikiem zadziałań typu ProCounter **A**.

PROTEKTEL Sp. z o.o.;
ul. Piłsudskiego 92;
06-300 Przasnysz
Tel./Fax +48 (0)29 7525784;
E-mail: protektel@protektel;
www.protektel.pl
Polska

UWAGA
Producent zastrzega prawo do wprowadzania zmian wynikających z postępu technicznego bez uprzedniego powiadamiania.
PROXAR® jest zastrzeżonym znakiem towarowym najnowszej rodziny ograniczników przepięć produkcji firmy Protektel.



LICZNIK ZADZIAŁAŃ
TYPU
ProCounter

KARTA KATALOGOWA

ZASTOSOWANIE
Licznik zadziałań typu ProCounter służy do rejestracji zadziałań ograniczników przepięć średniego i wysokiego napięcia. Licznik typu ProCounter w wykonaniu specjalnym umożliwia diagnostykę ograniczników przepięć.

ZALETY
- niezawodność działania,
- łatwość montażu i eksploatacji,
- bezpieczeństwo eksploatacji,
- możliwość diagnostyki ogranicznika,
- duża szybkość zliczania,
- nierdzewne zaciski przyłączeniowe,
- małe wymiary gabarytowe.

WARUNKI PRACY
Licznik ProCounter przystosowany jest do pracy w warunkach napowietrznych i wnętrzowych w temperaturze -40° C (233K) do +40° C (313K), na wysokości nieprzekraczającej 1000m n.p.m., przy częstotliwości napięcia sieci zawierającej się od 48Hz do 62Hz.

NORMY
PN-EN 60099-4: 2009, PN-EN 60099-5: 1999+A1: 2004
Licznik odpowiada wymaganiom NW-001-2001.

BUDOWA
Licznik zbudowany jest z zespołu warystorów z tlenku cynku, i układu elektronicznego. Wszystkie części licznika umieszczone są w szczelnej obudowie ze stopu aluminium, pomalowanej farbą proszkową zapobiegającą korozji. W górnej ściance obudowy znajduje się izolator przepustowy z zaciskiem do połączenia z ogranicznikiem. W dolnej ściance obudowy znajduje się zacisk uziomowy i gniazdo do przyłączenia analizatora prądu upływu lub innych urządzeń pomiarowych. Zaciski licznika wykonane są ze stali nierdzewnej.

Licznik typu ProCounter budowany jest w sześciu wersjach:
- wersja A - z liczydłem elektromagnetycznym oraz wskaźnikiem prądu upływu i gniazdem pomiarowym,
- wersja B - z liczydłem elektromagnetycznym i gniazdem pomiarowym,
- wersja C - z liczydłem elektromagnetycznym
- wersja D - z liczydłem elektromagnetycznym, wskaźnikiem prądu upływu
- wersja E – z liczydłem elektromagnetycznym, wskaźnikiem prądu upływu, gniazdem do przesyłu za pomocą przewodu sygnału ilości zadziałań (max. długość przewodu 100* m.b.),
- wersja F – z dwoma modułami F/1 i F/2 połączonymi ze sobą ekranowanym przewodem do transmisji sygnału na odległość 30* m.b., poprzez hermetyczne gniazda/wtyki (IP67). F/1 – moduł nadajnika, F/2 – moduł odbiornika z liczydłem elektromagnetycznym, wskaźnikiem prądu upływu i gniazdem pomiarowym, wyjściem przekaźnikowym.

*) przed zakupem długość przewodu powinna być ustalona z producentem

Gniazdo pomiarowe umożliwia diagnostykę ogranicznika podczas jego eksploatacji, bez odłączenia napięcia i demontażu ogranicznika za pomocą analizatorów prądu upływu (np. MPU, APU) oraz multimetra lub oscyloskopu.

ZASADA DZIAŁANIA

Każde zadziałanie ogranicznika powodowane przepięciem powoduje przepływ prądu wyładowczego przez licznik. Przepływ prądu wyładowczego powoduje naładowanie kondensatora. Kondensator rozładowuje się przez uzwojenie liczydła powodując powiększenie wskazania liczydła o wartość „1“. Układ elektroniczny liczników w wykonaniu specjalnym posiada wysokiej klasy bocznik pomiarowy służący do precyzyjnego pomiaru i analizy prądu upływu ogranicznika przepięć. Napięcie z bocznika doprowadzone jest do gniazda pomiarowego w dolnej ściance obudowy, (wersja F licznika umożliwia wykonywanie pomiaru w miejscu oddalonym od miejsca zamontowanego ogranicznika przepięć patrz rys. 2; 3) a służącego do podłączenia urządzeń diagnostycznych.

DANE TECHNICZNE

Zakres udarów prądowych o kształcie 8/20 μs powodujących działanie licznika…….....**200 ÷ 40000 A**
Zakres udarów prądowych o kształcie 30/60 μs powodujących działanie licznika ……..……**200 ÷ 2000 A**
Wytrzymałość na udary prądowe długotrwałe, o kształcie prostokątnym i czasie trwania.2800μs ……...**1200 A**
Wytrzymałość na graniczny prąd wyładowczy 4/10 μs……..…...**100 kA**
Najwyższe napięcie na zaciskach licznika przy udarze prądowym 10 kA, 8/20 μs…….……**3,1 kV**
Najwyższe napięcie na zaciskach licznika przy udarze prądowym 20 kA, 8/20 μs……..……..…**3,4 kV**
Ciężar około ……..……**2 kg**
Wymiary zewnętrzne: szerokość ……..…...**124 mm**
wysokość ……..**237 mm**
długość ……**238 mm**
Pozycja pracy ……..**pozioma**
Stopień Ochrony ……..…**IP67**
Zaciski ……..…**stal nierdzewna**

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Przewód pomiarowy z wtyczką.
Wspornik ocynkowany wg ProCounter SCL 4 021 01 patrz rys. nr 3).

CZĘŚCI ZAMIENNE

Licznik zadziałań jest urządzeniem nienaprawialnym. Części zamienne nie są przewidziane.

SPOSÓB FORMUŁOWANIA ZAMÓWIEŃ

W zamówieniu należy podać: nazwę wyrobu, typ, wykonanie (gniazdem pomiarowym, wskaźnik prądu upływu), wyposażenie dodatkowe (wspornik), ilość sztuk.

Przykłady zamówienia:

1. Licznik zadziałań ogranicznika, typu ProCounter A, ze wskaźnikiem i gniazdem pomiarowym, sztuk 3.

2. Licznik zadziałań ogranicznika, typu ProCounter B, bez wskaźnika, z gniazdem pomiarowym, sztuk 3.

3. Licznik zadziałań ogranicznika, typu ProCounter C, bez wskaźnika i bez gniazda pomiarowego, sztuk 3.

4. Licznik zadziałań ogranicznika, typu ProCounter D, ze wskaźnikiem i bez gniazda pomiarowego, sztuk 3.

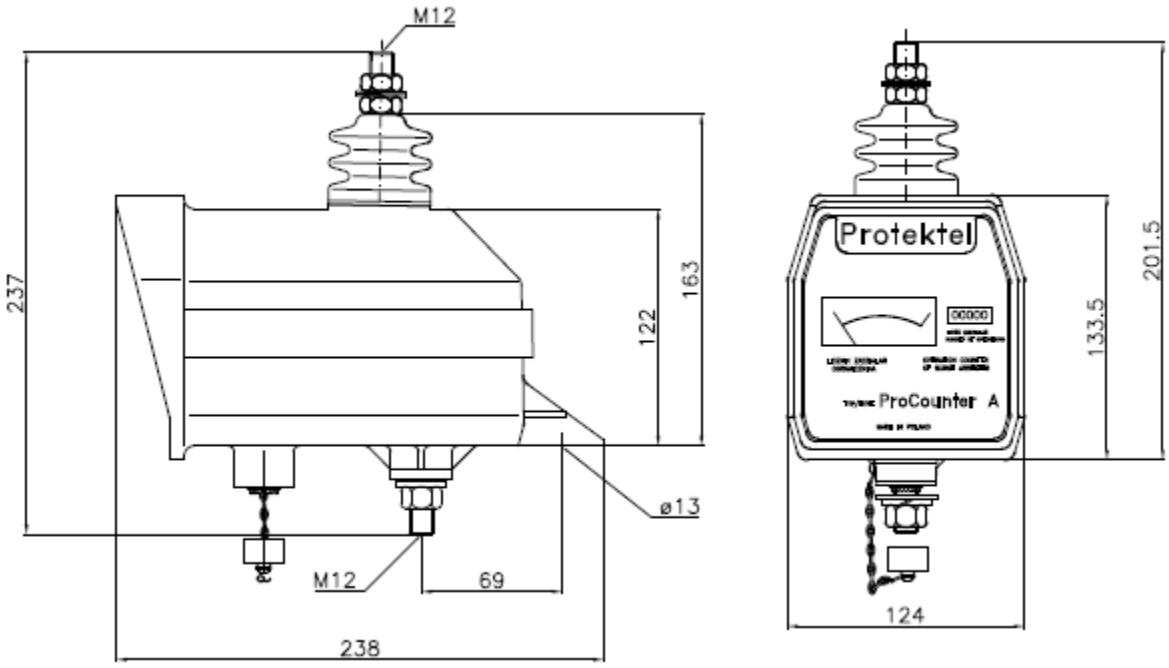
5. Licznik zadziałań ogranicznika, typu ProCounter E, ze wskaźnikiem prądu upływu, gniazdem do przesyłu za pomocą przewodu sygnału ilości zadziałań, sztuk 3.

6. Licznik zadziałań ogranicznika, typu ProCounter F, z dwoma modułami F/1 i F/2 połączonymi ze sobą ekranowanym przewodem do transmisji sygnału na odległość 30* m.b., poprzez hermetyczne gniazda/wtyki (IP67). F1 – moduł nadajnika, F2 – moduł odbiornika z liczydłem elektromagnetycznym, wskaźnikiem prądu upływu i gniazdem pomiarowym, wyjściem przekaźnikowym, sztuk 3

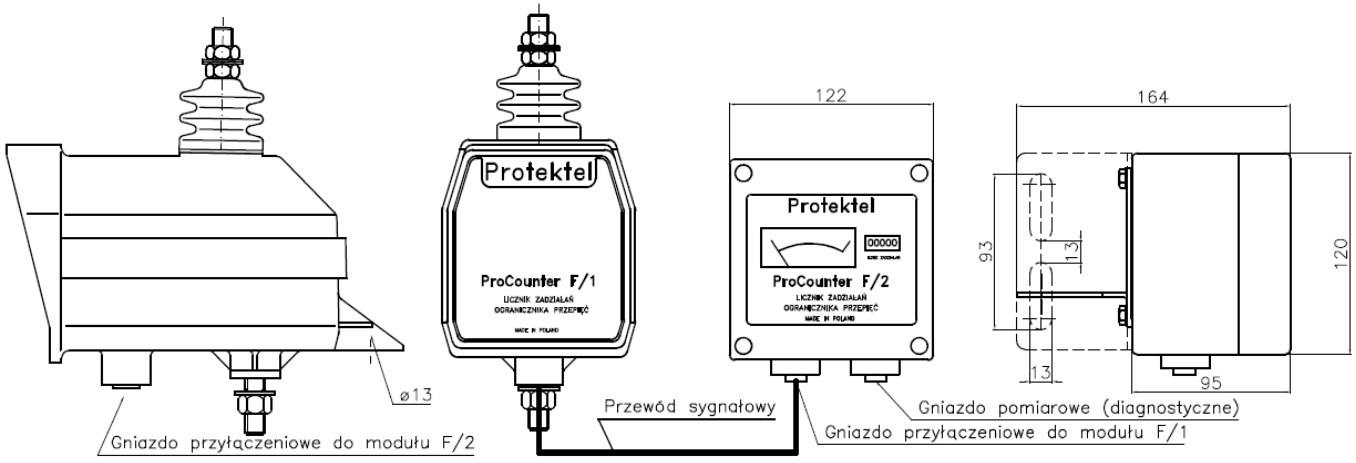
*) przed zakupem długość przewodu powinna być ustalona z producentem

GWARANCJA

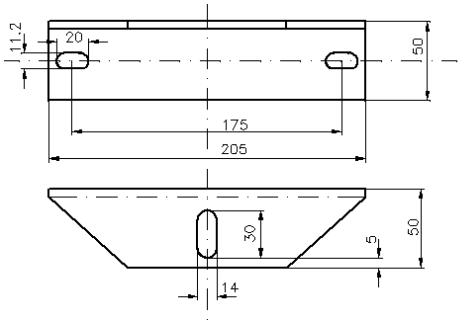
Producent daje 12-sto miesięczną gwarancję od daty zakupu. Gwarancja jest ważna, jeżeli użytkownik postępował ściśle z wytycznymi producenta w zakresie transportu, przechowywania, instalacji i obsługiwania. Jakiekolwiek próby naprawiania licznika lub nieprawidłowe obchodzenie się z tym produktem powoduje utratę gwarancji.



Rys. 1. Szkic wymiarowy (wersja A; B; C; D; E; F/1)



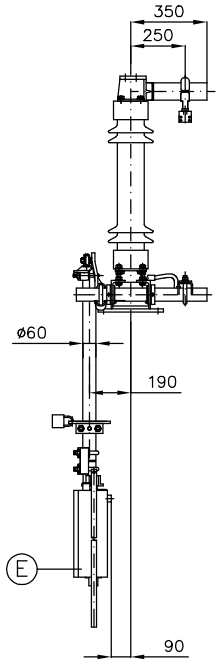
Rys. 2 Widok wersji ProCounter F. Szkic wymiarowy modułu F/2

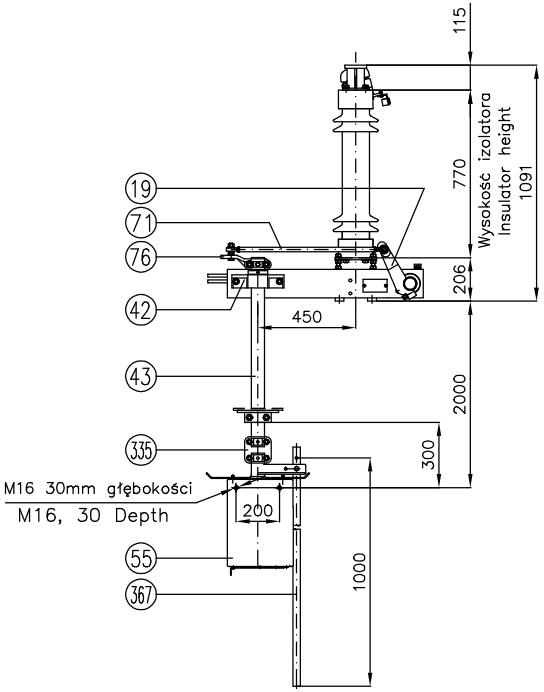


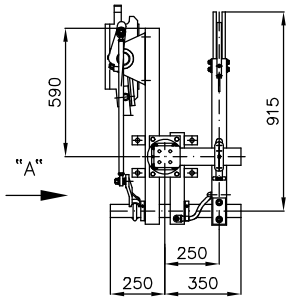
Rys.3 Wspornik SCL 4 021

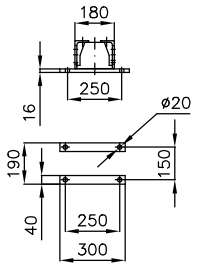
PROTEKTEL Sp. z o.o.
ul. Piłsudskiego 92; 06-300 Przasnysz
Tel./Fax +48 (0)29 7525784
E-mail: protektel@protektel.pl; www.protektel.pl
Polska

UWAGA
Producent zastrzega prawo do wprowadzania zmian wynikających z postępu technicznego bez uprzedniego powiadamiania.





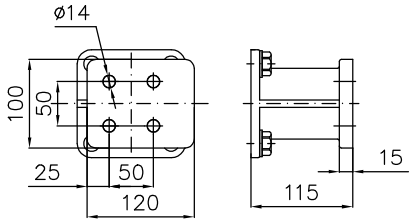




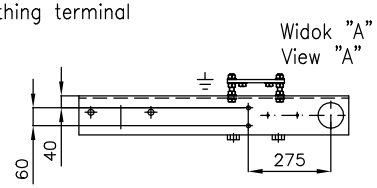
MALOWANIE:	Ramiona uziemników malowane RAL 1018 (żółty)
	Napęd uziemnika malowany RAL 1018 (żółty)

Nr zespołu	Opis	Jedn.	Grupa	Zam.
0	Uziemnik kpl. TEC72,5 1x1pol.	ZESP.	1	2
GPDT061024P1000	Instr.Poz.76 Dzwignia napędu uziemnika	SZT.	1	2
GPDT061024P0001	Instr.Poz.19 Dzwignia uziemnika R=197 mm	SZT.	1	2
GPDT061006R0011	Instr.Poz.71 Cięgło napędowe	ZESP.	1	2
GPDT061039P0015	Instr.Poz.42 Wspornik łożyska	SZT.	1	2
GPDT061026P0001	Instr.Poz.335 Element sprzęgający	ZESP.	1	2
ZPL0243001P0020	Smar MOBIL 28 (0,4 kg)	SZT.	1	1
GPDM060002M0003	Instr.Poz.55 Napęd ręczny HA31-80	SZT.	1	2
GPDM061308P0001	Instr.Poz.367 Dźwignia do nap.ręcznego	SZT.	1	2
GPDT730005P0001	Kłódka	SZT.	1	2
GPDT064023P0207	Instr.Poz.43 Wał napędowy (L=2070mm)	SZT.	1	2

Przyłącze Alu
Aluminium terminal pad

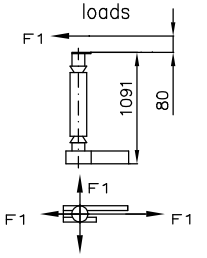


Przyłącze uziemienia
Earthing terminal



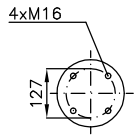
Napięcie znamionowe Rated voltage	(kV)	72,5
Masa uziemnika bez izolatorów (1 biegun) Weight of earthing switch without insulator (1 pole)	(kg)	~67
Masa HA31-80 Weight of HA31-80 (1 pc)	(kg)	19
Najmniejsze obciążenie niszczące izolatora Minimum failing load of insulator	(kN)	8
Dopuszczalne obciążenie zacisków: Mechanical terminal load:		
F1 statyczne F1 static terminal load	(kN)	3,0
F1 statyczne+dynamiczne F1 static+dynamic	(kN)	4,0
Typ izolatora: C080325H31127127B1 Type of insulator: C080325H31127127B1		
Masa izolatora Weight of insulator	(kg)	~49
Droga upływu izolatora Creepage distance	(mm)	2250

Obciążenie zacisków
Mechanical terminal loads



Rozstaw otworów mocujących izolatora stopa i kołpak

Pitch circle
Bottom and Top fitting



Wszystkie wymiary w mm
All dimension in mm

E Napęd uziemnika HA31–80
Manual operating mechanism of earthing switch HA31–80

Opracował: 23.09.2021 S.Marczak	BIURO TECHNICZNE	Tytuł: Uziemnik Typu TEC 72,5/100	Język: PL
Kreślił: 23.09.2021 S.Marczak	Zatwierdził: M.Głowacki		Podz.: Zred.
Zmiany:	WersjaTOP:	Nazwa klienta: ENPROM Sp. z o.o. / Nazwa projektu: Zwartowo	Stron: 1
HAPAM DISCONNECTORS		Nr rys.: 2GKL 509546 1 20769	Strona: 1

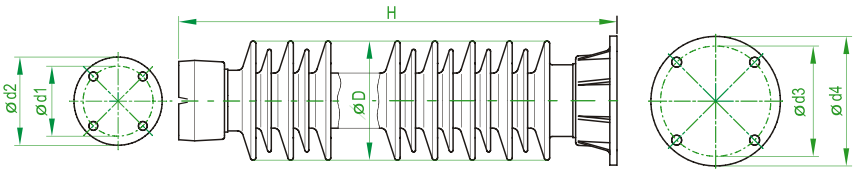
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

Zastrzegamy sobie wszelkie prawa do tego dokumentu i zawartych w nim informacji. Kopiowanie, używanie i przekazywanie osobom trzecim bez zezwolenia surowo wzbronione.

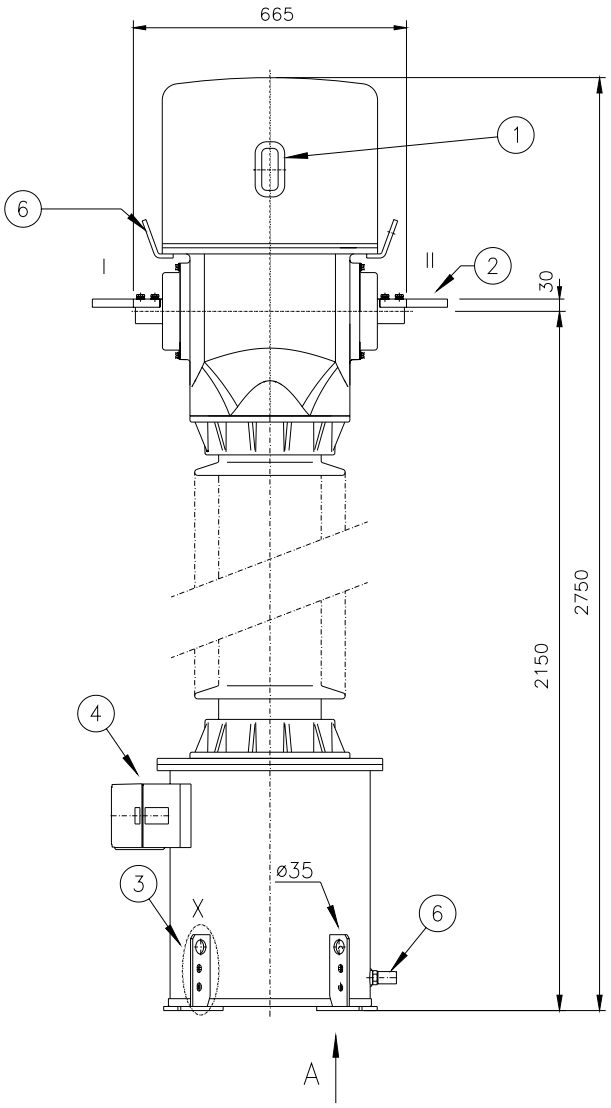
Izolatory wsporcze napowietrzne IEC — BIL 650 kV

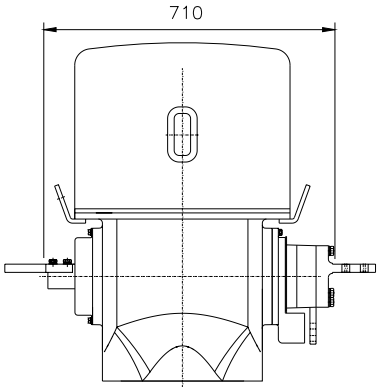
Outdoor post insulators IEC

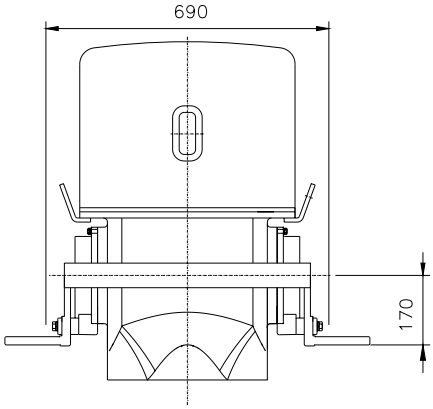
Część izolacyjna: porcelana elektrotechniczna C130 wg PN-EN 60672-3
Insulator body: *hard porcelain C130 acc. to EN 60672-3 / IEC 60672-3*
Szkliwo: brązowe, szare lub białe
Glaze: *brown, grey or white*
Okucia: żeliwo sferoidalne, cynkowane zanurzeniowo
Fittings: *spheroidal cast iron, hot-dip galvanized*
Spoiwo: cementowe
Cementing: *portland cement*



Typ *Type*	Wysokość H *Height H*	Średnica klosza D *Shed diameter D*	Znamionowa droga upływu *Nominal creepage distance*	Okucie górne *Top ferrule*		Okucie dolne *Bottom ferrule*		Znamionowa wytrzymałość na zginanie *Nominal bending strength*	Znamionowa wytrzymałość na skręcanie *Nominal torsional strengt*	BIL		Masa *Weight*	Numer fabryczny *Factory number*
				Średnica koła podziałowego d1 / Otwory mocujące *Pitch circle diameter d1 / Fixing hole*	Średnica kołpaka d2 *Cap diameter d2*	Średnica koła podziałowego d3 / Otwory mocujące *Pitch circle diameter d3 / Fixing holes*	Średnica kołpaka d4 *Flange diameter d4*			Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe *Nominal lightning impulse withstand voltage*	Znamionowe napięcie wytrzymywane przemienne o częstotliwości sieciowej, w deszczu *Nominal wet power- frequency withstand voltage*		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kN	kNm	kV	kV	kg	
C4-650 I		190	2995									68	2501
C4-650 II		213	3780					4,0				77	2584
C4-650 II		220	4000	127/4xM16	159	200/4xø18	235					76	2397
C4-650 II		240	4675						3,0			89	2529
C6-650 I		190	2995									68	2501
C6-650 II		210	3735	225/8xø18	265	254/8xø18	296					93	2773
C6-650 II		218	3740		165	225/4xø18	265					87	2519
C6-650 II		213	3780			200/4xø18	235					77	2584
C6-650 II	1500	220	3970			225/4xø18	265	6,0	4,0	650	275	84	2470
C6-650 II			4000			200/4xø18	235		3,0			76	2397
C6-650 II		241	4495	127/4xM16	159	225/4xø18	265		4,0			89	2577
C6-650 II		240	4675									89	2529
C6-650 II		242	4750			200/4xø18	235		3,0			90	2769
C6 650 I		260	5355									102	2730
C8-650 I		196	2990						4,0			79	2706
C8-650 II		218	3740		165	225/4xø18	265	8,0	6,0			87	2519
C8-650 II		245	4645						4,0			98	2789
C10-650 II		267	4515			254/8xø18	296	10,0				121	2578







DESCRIPCION
DESCRIPTION

1.– Indicador de nivel
Oil level indicator

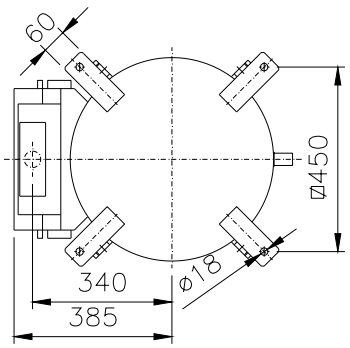
2.– Borne primario
Primary terminal

3.– Toma de tierra
Earthing terminal

4.– Caja de bornes secundarios
Secondary terminal box

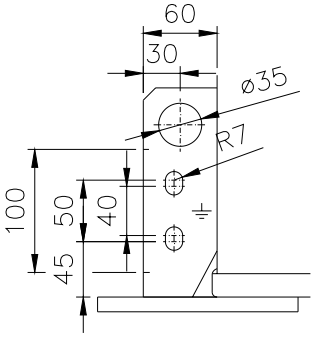
5.– Cancamo de elevaci?n
Elevation eyebolt

6.– Toma de muestras de aceite
Oil sampling valve



VISTA POR A
VIEW A

DETALLE X
DETAIL X



PESO	ACEITE–OIL	180 kg
WEIGHT	TOTAL	550 kg

arteche

Dimensiones aproximadas en m.m.
Approximate dimensions in m.m.

D COMBINADO DE MEDIDA
METERING OUTFIT

KA–123

Fecha	Comprobado	Dibujo n?mero
16/11/2020	JMN	4288880

© Copyright by ELECTROTECNICA ARTECHE HERMANOS S.A. Mungia. En "Fecha creaci?n". Todos los derechos reservados, estando prohibida la reproducci?n total o parcial del plano, sin autorizaci?n del titular.

NAJLEPSZE ROZWIĄZANIA **OD 1998 ROKU**



ELKO-BIS

SYSTEMY ODGROMOWE

MASZTY ODGROMOWE NA FUNDAMENCIE



Ochrona odgromowa z wykorzystaniem masztów na fundamencie



Wymagania stawianie przez Prawo Budowlane oraz przez rozporządzenie Ministra Infrastruktury zalecają wykonanie zewnętrznego urządzenia piorunochronnego (LPS) na obiektach budowlanych zgodnie z zalecaniami Polskich Norm. Szczególnie utrudniona może być ochrona obiektów posiadających strefy zagrożone wybuchem (tzw. strefy EX). Podstawowe informacje dotyczące ochrony odgromowej tego typu obiektów zawarto w załączniku D do normy PN-EN 62305-3.

Jeśli wykonana analiza ryzyka według zaleceń zawartych w PN-EN 62305-2 nakazuje nam wykonanie ochrony odgromowej na obiekcie, to należy stosować urządzenie piorunochronne przynajmniej w II klasie LPS. Dodatkowo należy wszystkie części zewnętrznej instalacji odgromowej odsunąć przynamniej o 1 m od strefy zagrożenia wybuchem wyznaczonej dla obiektu, który ma być poddawany ochronie. W przypadku, gdy nie jest to możliwe należy instalacje prowadzić w sposób ciągły, a ewentualne połączenia najlepiej wykonywać poprzez spawanie.

Należy również pamiętać o tym, że obiekty ze strefami wybuchowymi to najczęściej budynki o dużym znaczeniu gospodarczym (na przykład przepompownie paliwa, składy materiałów wybuchowych itp.), obiekty wysokie, oraz o skomplikowanej konstrukcji.

Projektowanie instalacji odgromowej na tego typu obiektach jest procesem o dużym stopniu skomplikowania. Biorąc pod uwagę wszystkie powyższe informacje okazuje się, że wykorzystanie typowych elementów instalacji odgromowej jest często niemożliwe. Wychodząc naprzeciw tym problemom firma Elko-Bis wprowadziła do swojej oferty maszty wysokie na fundamencie o maksymalnej wysokości 21 m. Wykorzystanie ich do ochrony obiektów zawierających strefy wybuchowe pozwala na spełnienie wszystkich założeń załącznika D do normy PN-EN 62305-3. Stosowanie masztów wysokich o wysokościach dobranych w procesie projektowania z wykorzystaniem metody toczącej się kuli, pozwala nam na ochronę obiektu przed wyładowaniem atmosferycznym z zachowaniem odpowiedniego odstępu instalacji odgromowej od wyznaczonych stref EX, oraz wymogów dotyczących odpowiednich przekrojów i grubości zastosowanych elementów.

WIĘCEJ INFORMACJI DOSTĘPNE NA NASZEJ STRONIE INTERNETOWEJ

www.elkobis.com.pl/maszty-na-fundamencie

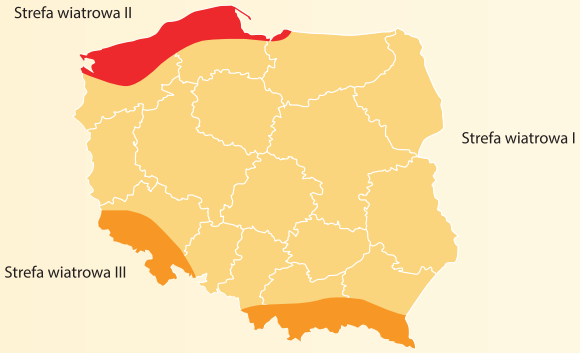
MASZT ODGROMOWY NA FUNDAMENCIE

Stosowanie masztów odgromowych na fundamencie wiąże się z szeregiem korzyści:

- Optymalizacja kosztów ochrony odgromowej
- Uzyskanie odpowiedniego odstępu izolacyjnego od chronionych obiektów
- Ochrona kilku urządzeń jednocześnie jednym masztem
- Bezpieczne odprowadzenie prądu piorunowego
- Skuteczna ochrona obiektów w strefach EX

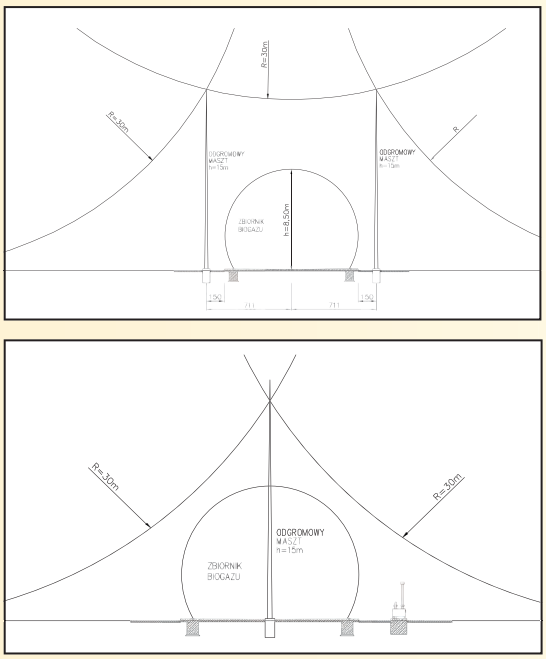
Wysokość do 21 m!

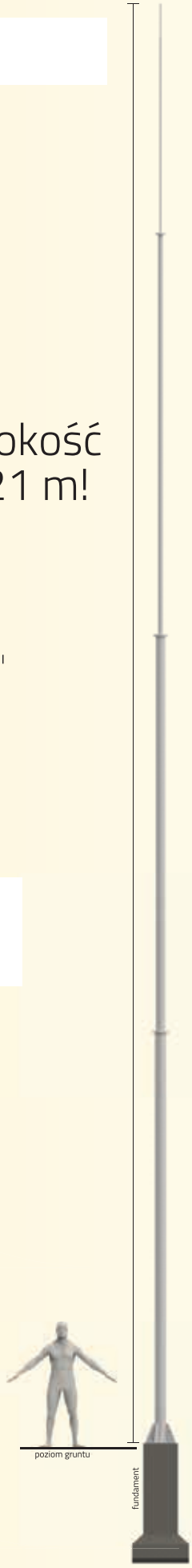
Przebadane zgodnie z normą PN-EN 1991-1-4, przewidziany do stosowania we wszystkich strefach wiatrowych położonych poniżej 300 m n.p.m, na terenie Polski.



PRZYKŁADOWE ZASTOSOWANIE MASZTU ODGROMOWEGO NA FUNDAMENCIE







Po więcej informacji zapraszamy na:

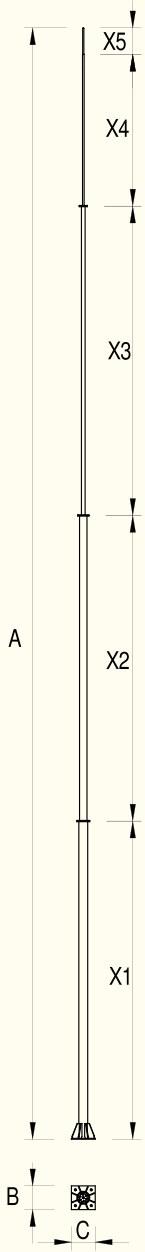
www.elkobis.com.pl

Maszt odgromowy na fundament 18, 21m



Maszt wykonany ze stali ocynkowanej ogniowo.
Maszt odgromowy służy do ochrony zespołów urządzeń oraz obiektów. Pozwala na tworzenie rozległych stref ochronnych przy obiektach wymagających wysokiej klasy ochronności (np. obiekty o wysokim zagrożeniu wybuchem lub ważne dla regionu). Maszt może zapewnić duży odstęp izolacyjny oraz pewną ochronę grupy wysokich obiektów. Maszt jest przewidziany do stosowania we wszystkich strefach wiatrowych położonych poniżej 300 m. n.p.m, na terenie Polski.
Fundament zamawiany oddzielnie.

- Budowa segmentowa – **segment o długości 6 lub 3 metrów.**
- Wytrzymałość zmęczeniowa obliczana na **okres 30 lat**
- Kategoria korozyjności **C3**
  (atmosfery miejskie i przemysłowe, średnie zanieczyszczenie SO2, obszary przybrzeżne o średnim zasoleniu.)
- Realizacja zamówień nawet do **3 tygodni**.
  (termin realizacji każdorazowo wymaga potwierdzenia u handlowca)



Instrukcja montażu dostępna na:
http://elkobis.com.pl/do-pobrania

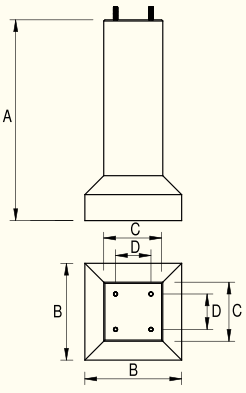
NUMER KATALOGOWY	TYP	A	B	C	X1	X2	X3	X4	X5	Fundament
16218002	–	18000	500	500	3000	6000	6000	3000	500	16290199
16221002	–	21000	500	500	6000	6000	6000	3000	500	16290199

OG 02

Fundament do masztu odgromowego 1150



Fundament do masztu odgromowego o wysokości 18 m (nr kat.: 16218002) oraz 21 m (nr kat: 16221002).
Masa fundamentu : 1150 kg



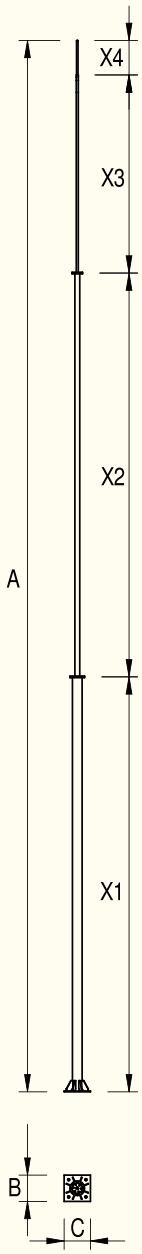
NUMER KATALOGOWY	TYP	RODZAJ	A	B	C	D	ŚRUBA
16290199	-	1150	1700	820	500	300	M24

Maszt odgromowy na fundament 6, 9, 12, 15 m



Maszt wykonany ze stali ocynkowanej ogniowo.
Maszt odgromowy służy do ochrony zespołów urządzeń oraz obiektów. Pozwala na tworzenie rozległych stref ochronnych przy obiektach wymagających wysokiej klasy ochronności (np. obiekty o wysokim zagrożeniu wybuchem lub ważne dla regionu). Maszt może zapewnić duży odstęp izolacyjny oraz pewną ochronę grupy wysokich obiektów. Maszt jest przewidziany do stosowania we wszystkich strefach wiatrowych położonych poniżej 300 m. n.p.m, na terenie Polski.
Fundament zamawiany oddzielnie.

- Budowa segmentowa – **Segment o długości 6 lub 3 metrów.**
- Wytrzymałość zmęczeniowa obliczana na **okres 30 lat**
- Kategoria korozyjności **C3**
  (atmosfery miejskie i przemysłowe, średnie zanieczyszczenie SO2, obszary przybrzeżne o średnim zasoleniu.)
- Realizacja zamówień nawet do **3 tygodni**.
  (termin realizacji każdorazowo wymaga potwierdzenia u handlowca)



Instrukcja montażu dostępna na:
http://elkobis.com.pl/do-pobrania

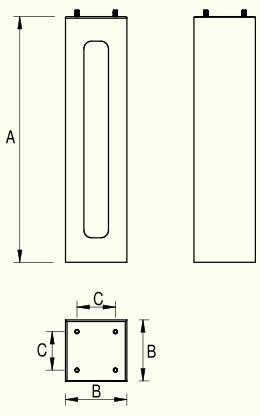
NUMER KATALOGOWY	TYP	A	B	C	X1	X2	X3	X4	Fundament
16206002	–	6000	400	400	-	3000	3000	500	16290299
16209002	–	9000	400	400	-	6000	3000	500	16290299
16212002	–	12000	400	400	3000	6000	3000	500	16290299
16215002	–	15000	400	400	6000	6000	3000	500	16290299

OG 02

Fundament do masztu odgromowego 400



Fundament do masztu odgromowego o wysokości 6 m (nr kat.: 16206002), 9 m (nr kat: 16209002), 12 m (nr kat:-16212002) oraz 15 m (nr kat: 16215002).
Masa fundamentu : 400 kg



NUMER KATALOGOWY	TYP	RODZAJ	A	B	C	ŚRUBA
16290299	-	400	1600	400	250	M24



NIE ZNALAZŁEŚ TEGO, CZEGO SZUKASZ W NASZYM KATALOGU?

SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI!

KONTAKT W SPRAWIE OFERTY:

handlowy@elkobis.com.pl

+48 71 330 69 34

+48 71 330 69 35

+48 71 330 69 23

PORADY TECHNICZNE:

techniczny@elkobis.com.pl

+48 71 330 66 10

+48 71 330 69 29

+48 71 330 69 24

www.elkobis.com.pl

ELKO-BIS
SYSTEMY ODGROMOWE

ELKO-BIS SYSTEMY ODGROMOWE SP. z o.o.

Adres siedziby
ul. Swojczycka 38e
51-501 Wrocław
Polska
NIP 8952011110
REGON 021829340

www.elkobis.com.pl
elkobis@elkobis.com.pl

Centrala
+48 71 330 69 20
Fax +48 71 330 69 26

Sprzedaż
+48 71 330 69 34
+48 71 330 69 35
+48 71 330 69 23
Fax +48 71 330 69 37
handlowy@elkobis.com.pl

Porady techniczne
ogólne
+48 71 330 66 13
+48 71 330 69 21
projektowe
+48 697 731 856
montażowe
+48 607 636 661
techniczny@elkobis.com.pl

REGIONALNI MANEGEROWIE SPRZEDAŻY

Mapa podziału regionalnego na rok 2018

Aktualny podział regionalny dostępny zawsze na www.elkobis.com.pl



+48 607 237 667

+48 667 687 627

+48 665 109 376

Manager ds. inwestycji

+48 607 127 617

+48 667 027 447

+48 607 167 817

Wyszukiwarka autoryzowanych DYSTRYBUTORÓW dostępna jest na:
www.elkobis.com.pl/znajdz-dystrybutora

PFISTERER

CONNEX Surge Arrester 10 kA



Picture may vary.

Technical Data

Article no.		827 537 300
Size		3
Rated voltage U_r	U_r (kV)	30
Max. continuous rating U_c	U_c (kV)	24
Environment temperature	(°C)	-25 up to +40
Max. residual voltage U_{res} at 5 kA, 8/20 µs	8/20 µs 5 kA (kV)	80
Max. residual voltage U_{res} at 8/20 µs 10 kA	8/20 µs 10 kA (kV)	87
Max. residual voltage U_{res} at steep impulse 1/20 µs	Steilstoß 1/20 µs (kV)	94
Line discharge class		1
Power consumption capacity	(kJ/kV)	2
Rated discharge surge current	(kA)	10
High peak current	(kA)	65
Long-wave peak current	(A)	250
Short-circuit withstand current	(kA)	16
Earth Conductor	(mm^2)	min. 16

© 2022 PFISTERER Kontaktsysteme GmbH www.pfisterer.com We accept no liability for printing errors / Subject to technical modifications

Dimensions

Surge arrester length when mounted	**L (mm)**	**490**
Length l	**(mm)**	**490**
Surge arrester diameter	**X (mm)**	**79,5**
Thickness d	**(mm)**	**98**
Dimension x	**(mm)**	**80**

© 2022 PFISTERER Kontaktsysteme GmbH www.pfisterer.com We accept no liability for printing errors / Subject to technical modifications

PFISTERER

MV-CONNEX Separable Connectors, Size 3, without voltage tap

Standard article no.

- for DIN VDE cables
- for RM-conductor (stranded circular) of aluminium or copper
- for single core cable with copper wire shield without armouring
- with sealing system (bell flange seal and shrink tubing)
- for indoor and outdoor applications
- not soil-resistant and not offshore-proof
- offshore version on request (see product configurator)
- Packaging unit: set with three separable connectors
- 3-core version on request (see product configurator)
- rotatable flange

The picture shows an MV-CONNEX separable connector with voltage tap.



Picture may vary.

Technical Data

Article no.		870 320 630
Size		3
Max. system voltage	U_m (kV)	24
Cable specification		DIN VDE
Capacitive voltage tap		without
for cable cross section	(mm^2)	630
Insulation thickness	(mm)	5,5
for diameter over conductor	(mm)	28,9 - 31,1
for diameter over PE/VPE insulation	Ø (mm)	40,0 - 43,0
Max. diameter over PE/XLPE insulation	max. Ø (mm)	43,0

© 2022 PFISTERER Kontaktsysteme GmbH www.pfisterer.com We accept no liability for printing errors / Subject to technical modifications

NEUTRAL EARTHING RESISTOR NER

E22P214-03 REV-

Type: NER 100A/20kV/KB5s

Rated resistance: 116 Ohm
Rated voltage Ur: 11,6 kV
Initial rated short time current: 100 A
Short time operation: 5 s
Continuous operation: 0% Ur

Essential to this offer is valid version of General Technical Description for Neutral Earthing Resistors NER (EGE document ELAT 126.10). In case of conflict of information in these two documents this offer takes the priority.

The technical documentation is the property of EGE, spol. s r.o. and is subject to protection under copyright law as a useful work. Reproduction, distribution, use, display and communication to third parties without the explicit consent of EGE, spol. s r.o. is illegal and prohibited.

Neutral Earthing Resistor Specification

Housing material	Stainless steel 1.4016 acc. DIN EN 10088 without painting *¹
Resistor material	Stainless steel 1.4301 acc. DIN EN 10088 *¹
Fasteners	Stainless steel A2 *¹
Cable glands material	Nickel-plated brass *¹
Product designed acc. to	IEC 60076-6 Annex G
Location for placement	Outdoor / Indoor (≤ 1000 a.s.l.)
Insulation	Porcelain insulators, cast resin insulators, air, mica
Protection degree of resistor housing	IP 23 acc. to IEC 60529 Ed.2.2
Protection degree of bushings	IP 00 acc. to IEC 60529 Ed.2.2
Cooling	AN
Min./Max. ambient temperature	-25/+40 °C
Frequency	50 Hz
Insulation level MV-LV side	AC50-AC3 acc. to IEC 60071-1
Resistor rated voltage (U_r)	11,6 kV (~20/√3) (+0% overvoltage)
Resistance at 20˚C	116 Ω ± 10%
Initial rated short time current	100 A *²
Rated short time operation	5 s
Rated continuous operation	0%Ur (~0A *²)
Max. temperature rise during short time operation	< 760 K acc. to IEEE Std C57.32:2015
Max. temperature rise during continuous operation	--
Lifting equipment	4x lifting eye bolt (nut) size M16 acc. to DIN580/582 Inner diameter of the eye 35mm
MV connection	Epoxy resin bushing on the side; EN50181; interface C Position 1 on dimensional drawing
LV connection	Porcelain bushing on the side (stud size M12) Position 2 on dimensional drawing
Housing earthing terminals	2x bolt M12 on the side of resistor
Control and signal cables connection	Through 2x cable gland M25 at the side of the resistor Position will be specified in case of order (Clamping range 9..17 mm) SKINTOP COLD type Cable is not in scope of supply
Current transformer at MV-side	100//5 A; 35VA; 5P10; 25/50/125kV
Current transformer at LV-side	--
Voltage transformer at MV side	--
Disconnector switch	--
Vacuum circuit breaker	--
Seismic conditions	--

Tests and remarks

Routine tests:

- Quality control, visual check
- Dimensions and devices check
- Withstand voltage test at MV-side 50kV, 50Hz, 1 minute acc. to IEC 60060-1

(LV side plate and LV connection not mounted during test)

- Withstand voltage test at LV-side 3kV, 50Hz, 1 minute acc. to IEC 60060-1
- Resistance measurement at ambient temperature

Type tests: none

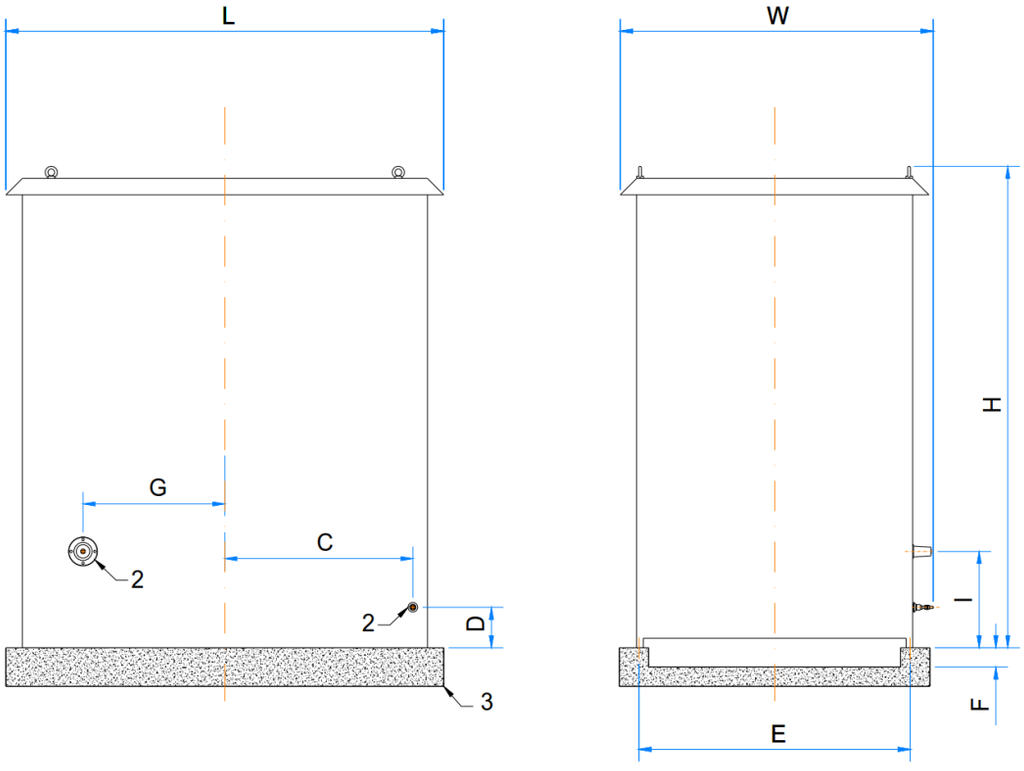
Remarks:

Parts or services those are not explicitly mentioned in this specification are not included.

*¹ Please see EGE document ELAT126.10 chapters 'Operating conditions for neutral earthing resistors' and 'Corrosion protection of neutral earthing resistors'
It is possible to use also another materials on request (price change to be expected)
Please consider suitability of offered materials for your purposes.

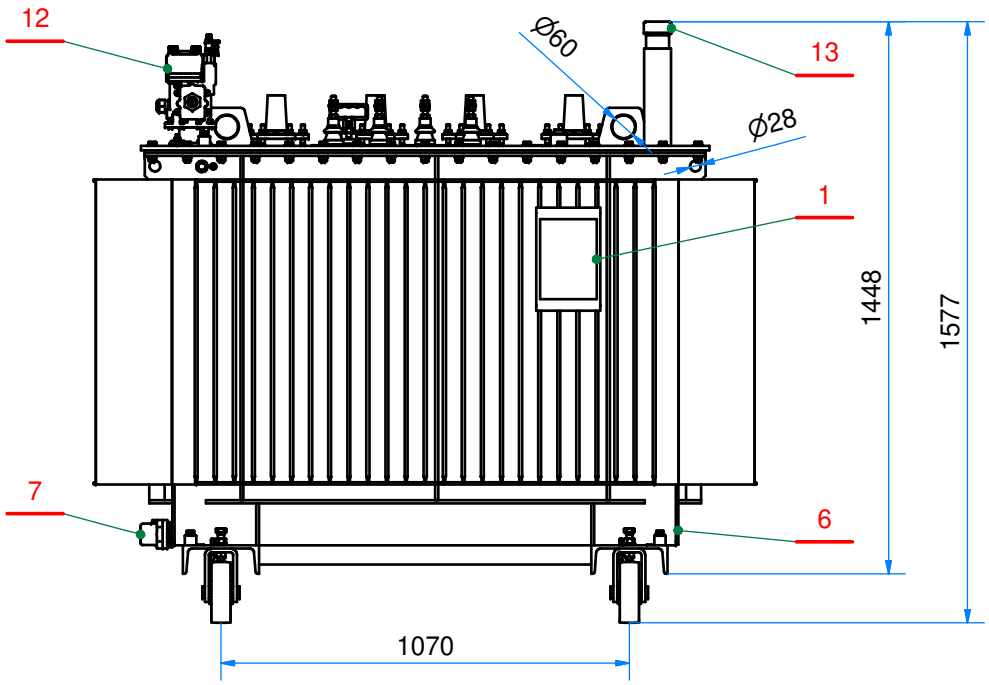
*² At the beginning of operation starting from ambient temperature. Resistor is designed for voltage source load. Current decreases during operation. Temperature coefficient of resistance approx. 0,00090 K-1 (stainless steel 1.4301)

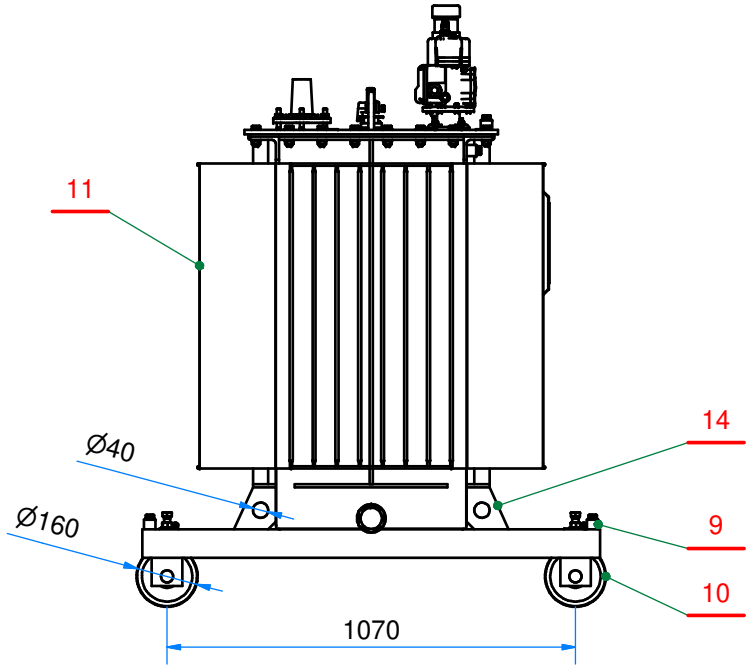
Preliminary dimensional drawing

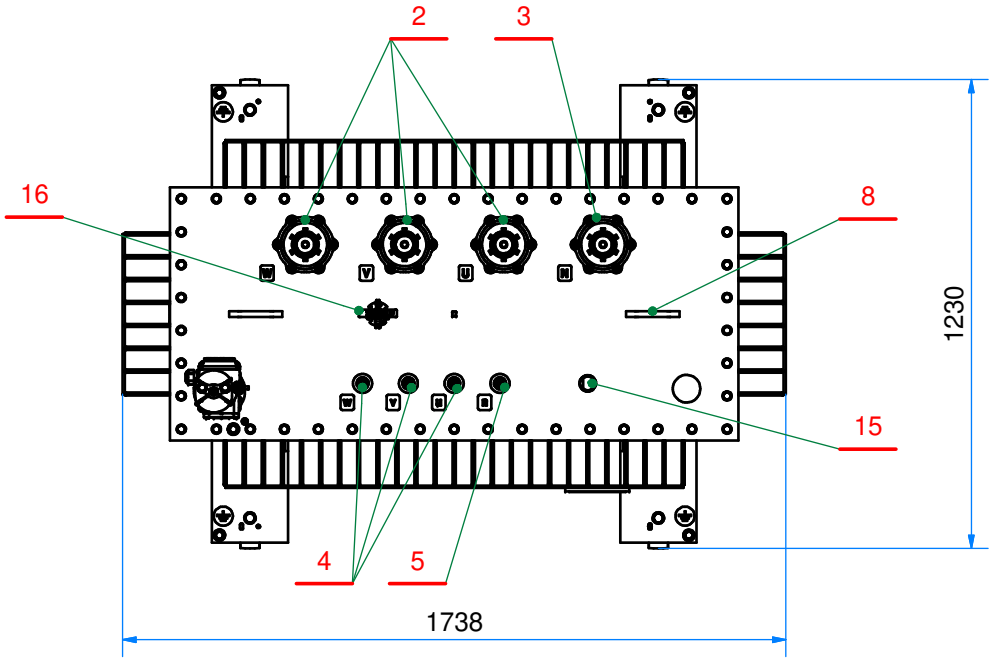


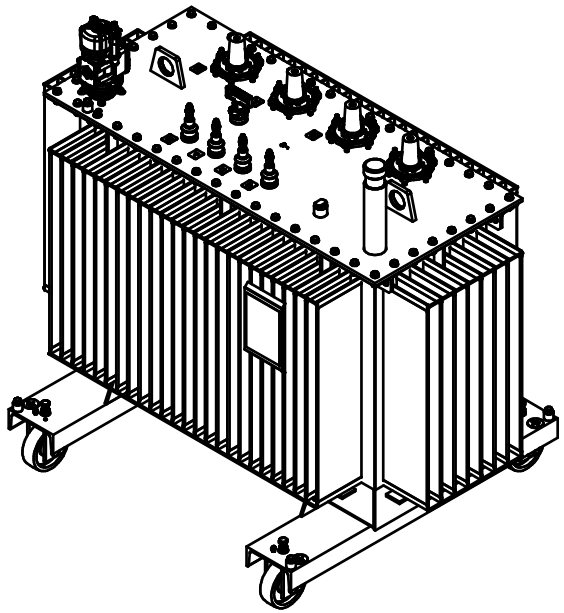
Overall size L*W*H	1325x1255x1560 mm
MV connection (1)	Epoxy resin bushing on the side; EN50181; interface C
LV connection (2)	Porcelain bushing on the side (stud size M12)
Position of MV connection “G”	270 mm
Position of LV connection “C”	480 mm
Position of LV connection “D”	210 mm
Resistor mounting holes pitch “E”	996 mm
Resistor mounting holes dimension	Ø14 mm
Min. venting air gap under resistor “F”	100 mm
Weight	300 kg
Concrete fundament (3)	Fundament at site (not part of delivery)

Remark:
All dimensions and weight tolerances are approx. ±15%. Values are not binding.
All pictures shown are for illustration only and are not in scale. Actual product may vary.
Final dimensional drawing will be provided in case of order.









				DATA	13.4.2022	Astat Sp. z o.o.	EGE	SZKIC Z WYMIARAMI	ETRc100-S	CIĘŻAR ±2%
				OPRAC.	Duda					ROZMIAR ±2%
				SPRAWDZ	Procházka					
NR.	ZMIANA	DATA	NAZW.			PIERWOTNY	ZASTĘPCZY		REV. -	SHEET 3 / 4

Pos.	Nazwa części	Standard	Ilość
1	Tabliczka mocy (znamionowa)	EN 60076-6	1
2	WN przepusty - U, V, W Euromold M400AR-3/J 36kV	EN 50180	3
3	WN przepust - N Euromold M400AR-3/J 36kV	EN 50180	1
4	NN przepusty - u, v, w DT250 1kV	DIN 42530	3
5	NN przepust - n DT250 1kV	DIN 42530	1
6	Kadź		1
7	Zawór wydmuchowy OR 31	EN 50216-4 TYPE C2 OR	1
8	Uchwyty do podnoszenia całego urządzenia D60 mm		2
9	Bloczek uziornowy B - M12	DIN 48088	4
10	Koło transportowe D160 x 50 mm	DIN 42561	4
11	Radiator z blachy falistej		-
12	Zintegrowany czujnik bezpieczeństwa Maier MCHD		1
13	Zawór nadciśnieniowy 50 kPa		1
14	Zaczep holowniczy D40 mm		4
15	Wnęka do termometra	DIN 42554	1
16	Przełącznik zaczepów		1

Pos.	Nazwa części	Standard	Ilość

NR.	ZMIANA	DATA	NAZW.

DATA 13.4.2022
OPRAC. Duda
SPRAWDZ Procházka

PIERWOTNY | ZASTĘPCZY

Astat Sp. z o.o.

WYPOSAŻENIE

ETRc100-S

REV. -

CIĘŻAR ±2%
ROZMIAR ±2%

SHEET 2
4

Enclosure No. E22P214.1

Earthing Transformer parameters:

Standard	.....	IEC 60076-6
Type	.....	ETRc100-S
Nominal rating	.....	100 A through neutral + 100 kVA aux.
Type of operation	.....	KB-5s
	.....	continuous for secondary winding
Nominal voltages		
• Primary voltage	.....	20 kV with tap changer (*manual – off load*) ± 2x 2,5%
• Secondary voltage at no load	.....	0,4 kV
Frequency	.....	50 Hz
Connection		
• Primary side	.....	Zig-zag + N
• Secondary side	.....	Star+N
Vector symbol	.....	ZNyn11
Insulation levels		
• Primary side	.....	LI 125 AC 50
• Secondary side	.....	AC 3
Material of main/aux. winding	.....	copper / copper

Guaranteed losses

- no-load losses ..... 650 W
- full-load of secondary winding referred to 75°C..... 1000 W (ref. 100 kVA aux.)

Current at HV primary neutral point ..... **100 A for 5s** *)

**) PLEASE NOTE: To limit the neutral fault current to the requested value it is necessary to provide matching Petersen Coil / Neutral point resistor to be connected between the neutral of ETR and the ground.*

HV zero sequence impedance	.....	54,1 Ω/phase ±15%
Impedance uk	.....	5,2% ±15%
Transformer oil – PCB free	.....	**Nynas Nytro Libra**
Ambient air temperature	.....	-35°C/ +40°C
Type of cooling	.....	ONAN
Type of installation	.....	Outdoor
Other operating (climatic) conditions	.....	IEC 60076
Temperature rise HV (oil / winding).....		60 K / 250 K for 100 A through neutral
Temperature rise LV (oil / winding)		60 K / 65 K for secondary side (without fault current)

Bushings

- Primary side (U, V, W, N) ..... Euromold C

EGE, spol. s r.o., Novohradská 34, 370 01 České Budějovice, www.ege.cz
Registrace OR: Krajský soud vČ. Budějovicích, oddíl C, vložka 1304
Bankovní spojení / Bank: ČSOB Č.Budějovice, č.ú./account nr.: 8010 - 0212001603 / 0 300tel.: + 420 387 764 111, fax: + 420 387 764 600, info@ege.cz, IČO 15771695, DIČ 07

- Secondary side (u, v, w, n) ..... DIN 42530

Tank
- corrugated wall tank, **hermetic**
- base – bi-directional smooth wheels, **distance between centers 1070 mm**
- oil draining valve OR31
- overpressure valve

Monitoring instruments:
- integrated safety detector type MCHD, f. Maier

Approximate overall dimensions
- Length ..... 1738 mm
- Width ..... 1230 mm
- Height ..... 1577 mm (incl. smooth wheels)

Approximate weight
- Oil weight ..... 500 kg
- Total weight ..... 1900 kg

Rating plate: IEC 60076-6

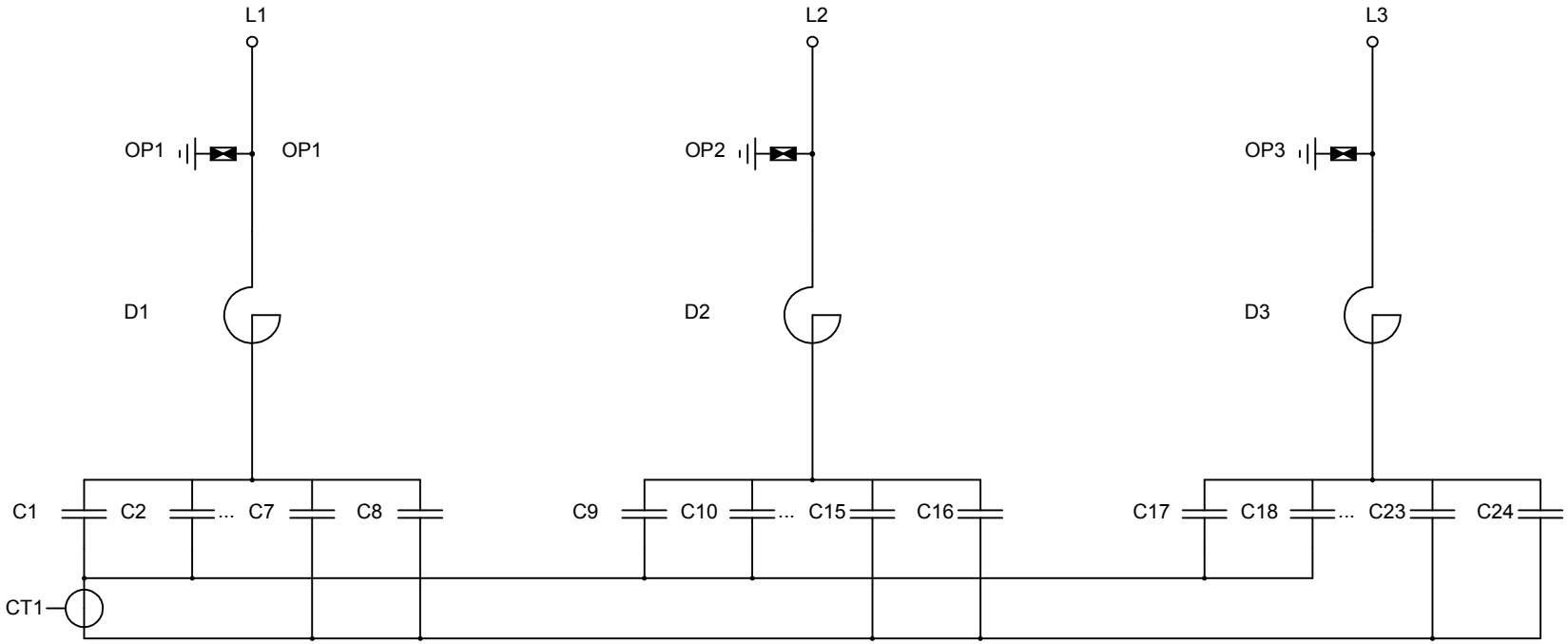
Anticorrosion protection system:
Cover, other metal parts:
- metal spraying – min. 100 μm
- paint:
  - layer thickness – min. 120 μm,
  - top paint layer shade RAL 7033

Tank:
- zinc paint – min. 80 μm
- paint:
  - layer thickness – min. 120 μm,
  - top paint layer shade RAL 7033

- outside screw coupling: stainless steel

Anticorrosion system with two-component paints complies with the class C4 acc. to EN ISO 12944.

Further explanation:
for the transformer several components of the transformer ETRc200-S intended originally for the project of Banie will be used, mainly the tank, the cover, bushings, transformer core.
The windings will be completely manufactured, new insulation material will be used.
New transformer oil will be used.
The transformer will be newly tested – full routine test.



OP1,... OP3
D1,...D3
CT1
C1...

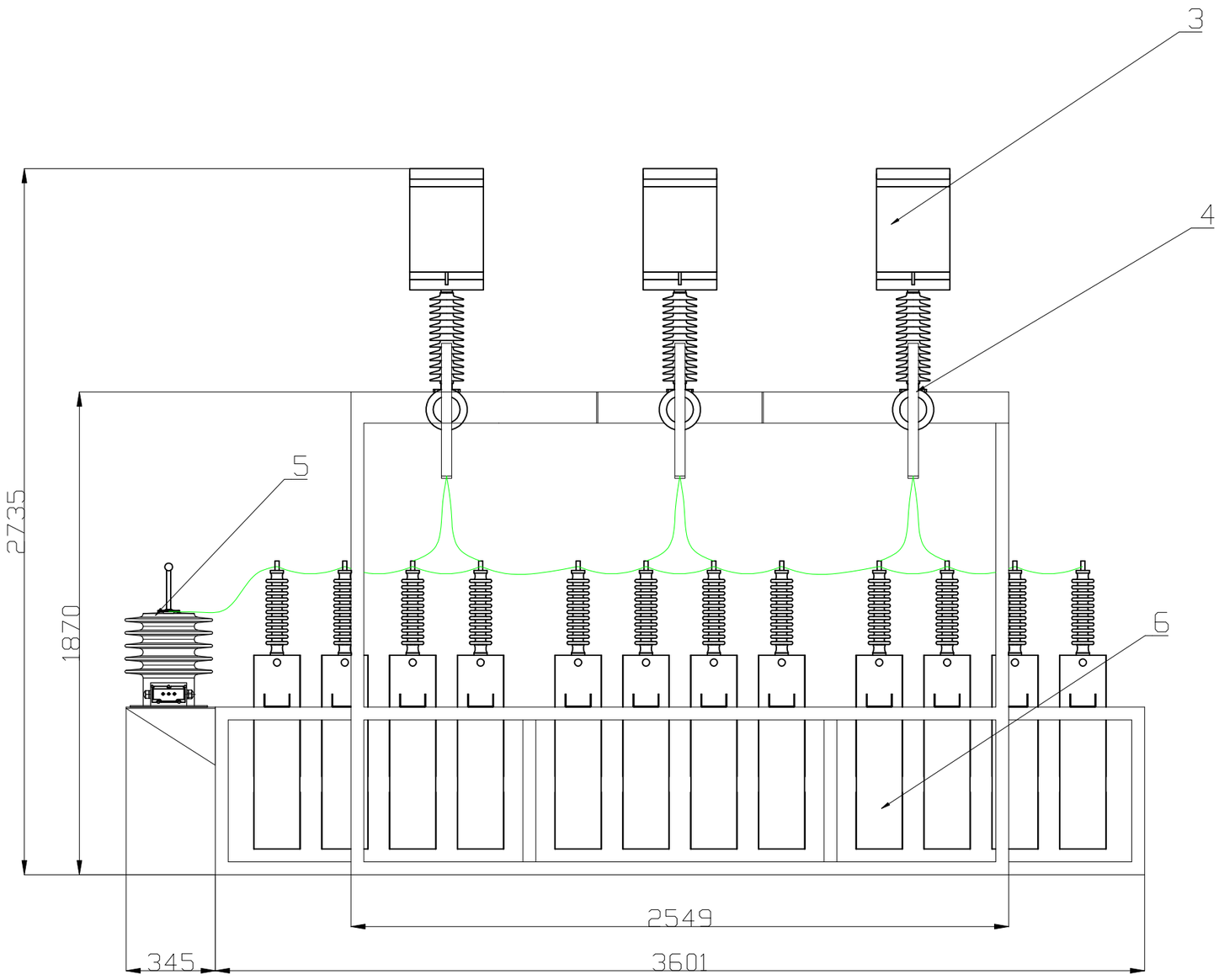
C24- Ogranicznik przepięć PROXAR-IN AC 30
- Cewka ograniczająca prąd załączania
- Przekładnik

ELMA ENERGIA
ul. Wioślarska 18, 10-192 Olsztyn
tel. (89) 523 84 90, fax (89) 523 82 73
www.elma-energia.pl

Modyfikacja	L.p.	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Obiekt: FW Zagórzyce			
Kreślił	06.22		Ł.Matyjasek
	Data	Podpis	Nazwisko

Nr projektu: -	Format: A4	Skala	Nr tomu:
Nazwa projektu: Bateria kondensatorów 13,5 Mvar, 20 kV z cewkami ograniczającymi prąd załączania			
Tytuł rysunku: Schemat obwodów głównych		Nr rys. 1	Ilość rys. 4



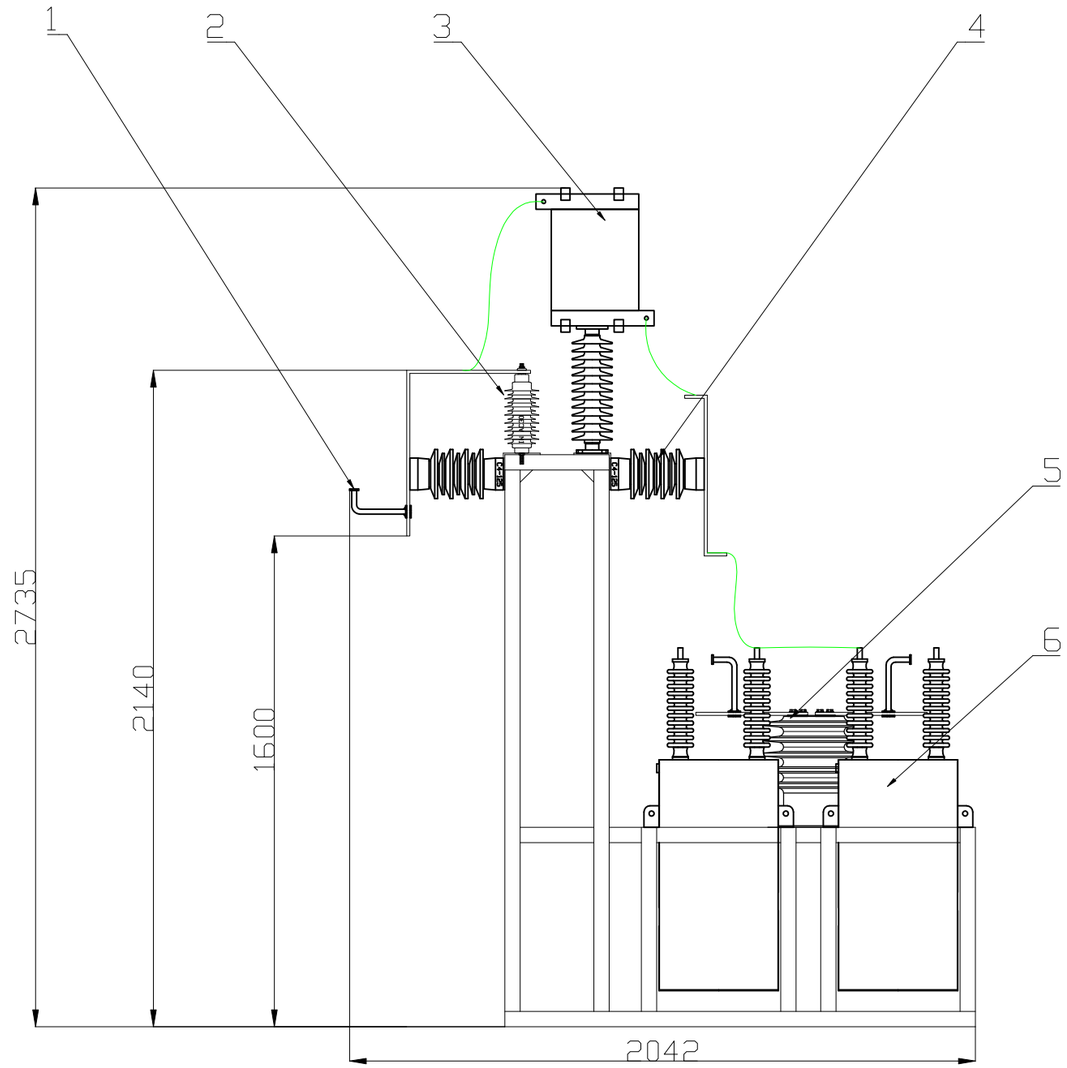
1. Rożek uziemiający
2. Ogranicznik przepięć PROXAR-IN AC 30
3. Cewka ograniczająca prąd załączania
4. Izolator C4-125 II
5. Przekładnik prądowy CTH
6. Kondensator 680 kvar /12.7 kV (562,5 kvar/20 kV)

ELMA ENERGIA
ul. Wioślarska 18, 10-192 Olsztyn
tel. (89) 523 84 90, fax (89) 523 82 73
www.elma-energia.pl

Modyfikacja					
L.p.	Opis	Data	Nazwisko	Podpis	

Obiekt: FW Zagórzyce			
Kreślił	06.22		Ł.Matyjasek
	Data	Podpis	Nazwisko

Nr projektu: -	Format: A3	Skala 1:30	Nr tomu:
Nazwa projektu: Bateria kondensatorów 13,5 Mvar, 20 kV z cewkami ograniczającymi prąd załączania			
Tytuł rysunku: Widok ogólny		Nr rys. 2	Ilość rys. 4



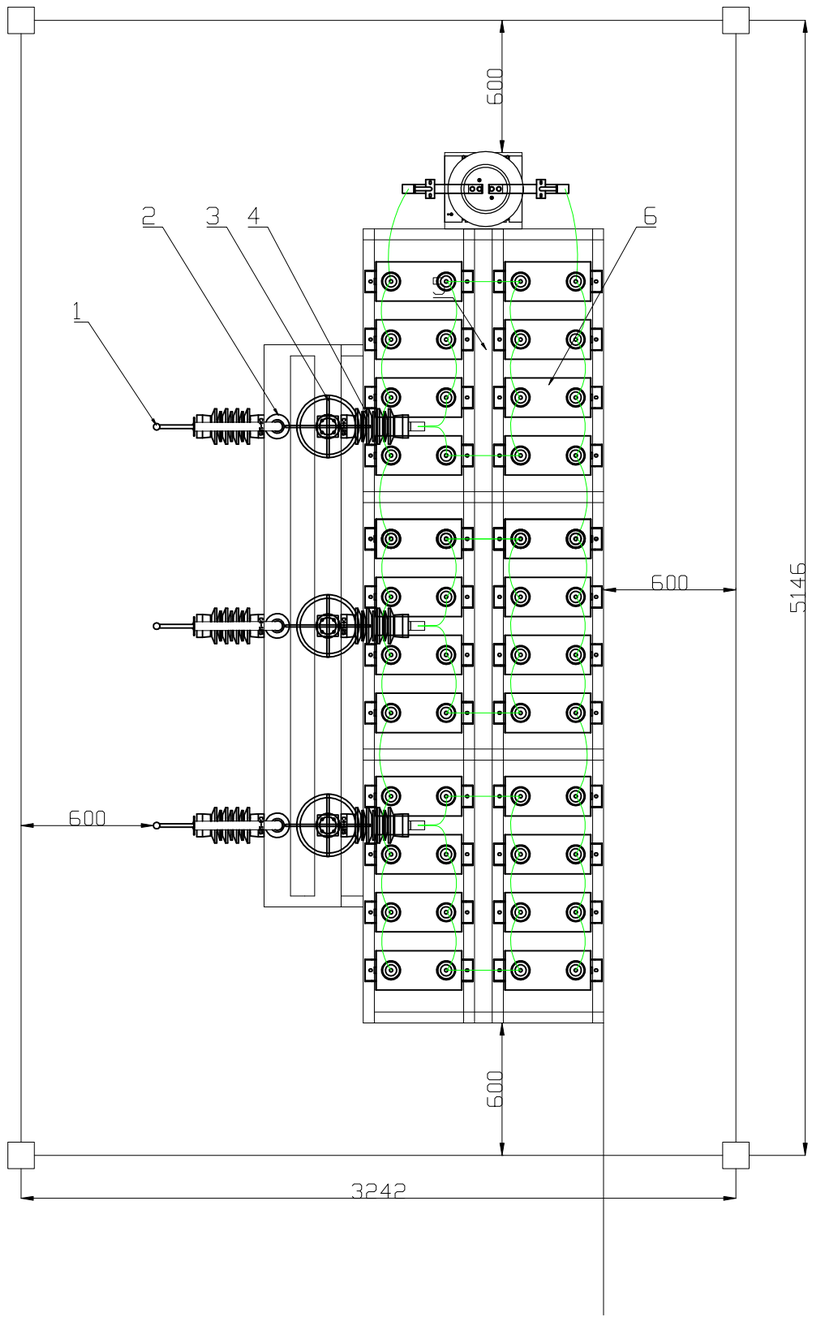
1. Rożek uziemiający
2. Ogranicznik przepięć PROXAR-IN AC 30
3. Cewka ograniczająca prąd załączania
4. Izolator C4-125 II
5. Przekładnik prądowy CTH
6. Kondensator 680 kvar /12.7 kV (562,5 kvar/20 kV)

ELMA ENERGIA
ul. Wioślarska 18, 10-192 Olsztyn
tel. (89) 523 84 90, fax (89) 523 82 73
www.elma-energia.pl

Modyfikacja	L.p.	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Obiekt: FW Zagórzyce			
Kreślił	06.22		Ł.Matyjasek
	Data	Podpis	Nazwisko

Nr projektu: -	Format: A3	Skala 1:30	Nr tomu:
Nazwa projektu: Bateria kondensatorów 13,5 Mvar, 20 kV z cewkami ograniczającymi prąd załączania			
Tytuł rysunku: Rzut z boku		Nr rys. 3	Ilość rys. 4



1. Rożek uziemiający
2. Ogranicznik przepięć PROXAR-IN AC 30
3. Cewka ograniczająca prąd załączania
4. Izolator C4-125 II
5. Przekładnik prądowy CTH
6. Kondensator 680 kvar /12.7 kV (562,5 kvar/20 kV)

ELMA ENERGIA
ul. Wioślarska 18, 10-192 Olsztyn
tel. (89) 523 84 90, fax (89) 523 82 73
www.elma-energia.pl

Modyfikacja					
L.p.	Opis	Data	Nazwisko	Podpis	

Obiekt: FW Zagórzyce

Kreślił	06.22		Ł.Matyjasek
	Data	Podpis	Nazwisko

Nr projektu: -
Format: A3
Nazwa projektu: Bateria kondensatorów 13,5 Mvar, 20 kV z cewkami ograniczającymi prąd załączania
Tytuł rysunku: Rzut z góry z propozycją stanowiska

Skala	Nr tomu:
1:20	
Nr rys.	Ilość rys.
4	4