

## TABELA RÓWNOWAŻNOŚCI

### OKREŚLENIE PARAMETRÓW RÓWNOWAŻNOŚCI DLA URZĄDZEŃ/ELEMENTÓW OPISANYCH W DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ ZA POMOCĄ PRZYKŁADOWYCH NAZW

Niniejszy załącznik stanowi integralną część dokumentacji projektowej dla zadania:

**BUDOWA KABLOWEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 15KV, KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15KV/0,4KV , KABLOWEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4KV WRAZ ZE ZŁĄCZAMI KABLOWYMI, WIATY Z INSTALACJĄ FOTOWOLTAICZNĄ DO 50KW I MAGAZYNEM ENERGII WRAZ Z NIEZBĘDNYMI URZĄDZENIAMI BUDOWLANymi dz. nr 23/7, 23/6, 23/10 obręb 0017 Złocieniec (jedn. ew.) 320306\_4 Złocieniec miasto (identyfikator działki) 320306\_4.0017.23/7, 320306\_4.0017.23/6, 320306\_4.0017.23/10.**

**Inwestor : PKS ZŁOCIENIEC SP. Z O.O. ul. Piaskowa 8, 78-520 Złocieniec**

Zapisy zawarte w niniejszym załączniku mają zastosowanie w przedmiotowej dokumentacji ilekroć tam, gdzie pojawią się wszelkie nazwy własne, a które stanowią produkty/nazwy/producentów o charakterze przykładowym. W związku z powyższym Zamawiający nie nakłada ograniczeń na zastosowanie innych urządzeń niż wskazane w projekcie, pod warunkiem zastosowania urządzeń równoważnych w zakresie ich funkcjonalności, technologii, parametrów wynikających z obliczeń oraz parametrów technicznych wskazanych w SST i projekcie technicznym.

Nazwa urządzenia wg dokumentacji projektowej i STWIORB	Kryteria równoważności materiału/urządzenia opisane w dokumentacji projektowej i STWIORB	Opis parametrów równoważności
<b>Głowica kablowa SN firmy RAYCHEM MVTI-5131 ML-5-13</b>	Parametry głowicy kablowej: <ul style="list-style-type: none"><li>- Napięcie pracy 12/20kV</li><li>- Głowica kątowna ekranowana do pola liniowego 20kV RSTI 5851 (35-70), marka Raychem / TE Connectivity TE-CM0009 RSTI-5851</li><li>- Wymiary 0,6 m / 0,135 m / 0,175 m / 1,24 kg / 0,014 m<sup>3</sup></li><li>- Ekranowany korpus wykonany z modyfikowanego kauczuku silikonowego</li><li>- Zastosowanie zewnętrzne i wewnętrzne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Napięcie pracy 12/ 20kV do 12/30kV</li><li>- Głowica konektorowa do pola liniowego w złączu kablowym ZKSN wg. standardu ENERGA</li></ul>

<b>Głowica kablowa SN firmy EROMOLD typu K200LR</b>	Parametry głowicy kablowej: - Napięcie pracy 12/20 kV - Głowica kątowna konektorowa w komplecie z końcówkami śrubowymi, 250A na żyłę Al i Cu 25-95mm <sup>2</sup> , typ 3x(K200LR-16-25.95-MWS)CW - Głowica do pola transformatorowego SN - Wymiary 0,2 m / 0,2 m / 0,17 m / 2,4 kg / 0,007 m <sup>3</sup> - Zastosowanie wewnętrzne i zewnętrzne	- Napięcie pracy : od 12/20 kV do 12/30 kV - Głowica konektorowa do pola transformatorowego SN
<b>Rura ochronna AROT DVK-110 mm</b>	Parametry rury: - Średnica zewnętrzna 110 mm - Średnica wewnętrzna 95 mm - Kolor niebieski - Dwuścienne rury posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną. - Konstrukcja ścianki zapewnia bardzo wysoką sztywność obwodową. - Stosowane w wykopach otwartych jako przepusty pod drogami, ulicami i torowiskami. - Dostarczane ze złączką typu M - Produkowane w odcinkach o dł. 6 metrów. - Dostępne kolory: niebieski - Długość: 6 m - Klasa odporności na ściskanie 450 N	- Średnica wewnętrzna od 95 mm do 200 mm - Kolor niebieski - Klasa odporności na ściskanie od 450 N do 1000 N - Gładka warstwa wewnętrzna
<b>Kontenerowa stacja transformatorowa typu MWRw bpp 20/1000-3 (LPT) Włoszczowa</b>	Parametry stacji: - Stacja przystosowana do montażu transformatora o mocy 1000 kVA - Napięcie znamionowe SN 25kV i nn 0,4 kV - Suchy transformator EG Dyn5 o mocy 800 kVA - 3 pola SN, L,P,T w izolacji powietrznej - 10 pól NN ARS-3 630A - Pośredni układ pomiarowy SN przystosowany do zaplombowania z modułem komunikacyjnym E57C	- Stacja przystosowana do montażu transformatora o mocy 1000 kVA - Napięcie znamionowe SN od 25kV do 30kV i nn od 0,4kV do 0,6kV - Suchy transformator EG Dyn5 o mocy 800 kVA - 3 pola SN, L,P,T w izolacji powietrznej lub próżniowej - 10 pól NN z bezpiecznik-rozłącznikami o prądzie 630A - Pośredni układ pomiarowy SN przystosowany do zaplombowania z modułem komunikacyjnym E57C

	<p>z transmisją danych do programu Converge w ENERGA OPERATOR SA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wymiary 4260x2410x2780</li> <li>- Ściany i dach betonowe prefabrykowane RE-120</li> <li>- Oddzielna betonowa prefabrykowana misa fundamentowa ze szczelnymi przepustami kablowymi</li> <li>- Oddzielne drzwi stalowe do transformatora i rozdzielni SN/ nn</li> <li>- Żaluzje stalowe wentylacyjne</li> <li>- Wentylacja mechaniczna dla komory transformatora</li> <li>- Zamknięcia patentowe</li> <li>- Częstotliwość 50Hz</li> <li>- Napięcie wytrzymywane SN 50/60 kV i nn 2,5 kV</li> <li>- Napięcie udarowe SN 125/145 kV i nn 8 kV</li> <li>- Prąd znamionowy pól liniowych SN 630A i nn 630A</li> <li>- Prąd znamionowy ciągły pola transformatora SN 250 A i nn 1600 A</li> <li>- Prąd znamionowy krótkotrwały (1 s) SN 40 kA i nn 40 kA</li> <li>- Odporność na działanie łuku SN 16kA i nn 20 kA</li> <li>- Stopień ochrony IP-43</li> <li>- Klasa obudowy 20</li> <li>- Wytrzymałość dachu na obciążenie 2500 N/m<sup>2</sup></li> <li>- Wytrzymałość obudowy na udary mechaniczne 20 J (K10)</li> </ul>	<p>transmisją danych do programu Converge w ENERGA OPERATOR SA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wymiary 4260x2410x2780</li> <li>- Ściany i dach betonowe prefabrykowane od RE-120</li> <li>- Oddzielna betonowa prefabrykowana misa fundamentowa ze szczelnymi przepustami kablowymi</li> <li>- Oddzielne drzwi stalowe do transformatora i rozdzielni SN/ nn</li> <li>- Żaluzje stalowe wentylacyjne</li> <li>- Wentylacja mechaniczna dla komory transformatora</li> <li>- Prąd znamionowy pól liniowych SN od 630A do 800A i nn od 630A do 1000A</li> <li>- Prąd znamionowy ciągły pola transformatora SN od 250 A do 400A i nn od 1600 A do 2000 A</li> <li>- Stopień ochrony IP-43</li> <li>- Klasa obudowy 20</li> <li>- Wytrzymałość dachu na obciążenie od 2500 N/m<sup>2</sup></li> <li>- Wytrzymałość obudowy na udary mechaniczne od 20 J (K10)</li> </ul>
<b>Korytka kablowe stalowe ocynkowane BAKS</b>	<p>Parametry korytek:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korytka stalowe ocynkowane</li> <li>- Wykonane z blachy ocynkowanej o grubości od 0,5 do 1,5 mm</li> <li>- Ocynkowane stalowe pokrywy i elementy montażowe</li> <li>- Certyfikat wyrobów zgodny z PN-EN 61537:2007</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Korytka stalowe ocynkowane</li> <li>- Wykonane są z blachy ocynkowanej o grubości od 0,5 do 2,5 mm</li> <li>- Pokrywy stalowe ocynkowane o grubości od 0,5 mm do 2,5 mm</li> <li>- Systemowe elementy montażowe stalowe ocynkowane</li> </ul>
<b>Przewód do instalacji fotowoltaicznych</b>	<p>Parametry przewodu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Średnica 6,0 mm<sup>2</sup></li> <li>- Przewody giętki miedziane o średnicy min.6 mm<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Średnica 6,0 mm<sup>2</sup> do 10 mm<sup>2</sup></li> <li>- Projektowana żywotność ponad od 25 lat do 50 lat</li> </ul>

<b>Solarflex-x PV1-F 6,0 mm<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektowana żywotność ponad 25 lat</li> <li>- Testowany VDE i certyfikowany TUV</li> <li>- Dostosowany do pracy przy napięciu 1000 V DC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dostosowany do pracy przy napięciu od 1000 V DC do 1500 V DC</li> </ul>
<b>Falownik hybrydowy Deye SUN-50-K-SG01HP3-EU-BM3/4</b>	<p>Parametry falownika:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falownik hybrydowy do współpracy z magazynem energii</li> <li>- Moc falownika 50kW</li> <li>- Maksymalna moc wejściowa 65kW</li> <li>- Max napięcie wejściowe: 1000 V</li> <li>- Minimalne napięcie wejścia 180 V</li> <li>- Zakres MPPT 150-850V</li> <li>- Pełna moc zakresu 450-850 V</li> <li>- Znamionowe napięcie MPPT 600 V</li> <li>- Maksymalny prąd wejściowy 36 A</li> <li>- Maksymalny prąd zwarcia 55 A</li> <li>- Napięcie znamionowe: min. 220/380V, 230V/400V</li> <li>- liczba MPPT : 4</li> <li>- Liczba łańcuchów na MPPT 2</li> <li>- Sprawność Euro: min. 97,5 %</li> <li>- Max. Sprawność: min 98,0%</li> <li>- Ochrona wejścia przed wyładowaniami atmosferycznymi</li> <li>- Ochrona wyspowa</li> <li>- Ochrona przed odwróconą polaryzacją</li> <li>- Monitoring instalacji</li> <li>- Aktywny pomiar Riso</li> <li>- Aktywny Układ RCD monitorujący prąd upływu</li> <li>- Ochrona przeciwprzepięciowa selektywna</li> <li>- Zabezpieczenie przed przepięciami wew. DC Type II/AC Type III</li> <li>- Standard IEC/EN 61000-6-1/2/3/4, IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2</li> <li>- Temperatura pracy -40°C, +45°C</li> <li>- Aktywne chłodzenie</li> <li>- Głośność pracy ≤ 65dB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falownik hybrydowy do współpracy z magazynem energii</li> <li>- Moc falownika od 25 kW do 65 kW</li> <li>- Maksymalna moc wejściowa od 25kW do 80 kW</li> <li>- Sprawność Euro: min. 95% do 100%</li> <li>- Max. Sprawność: min 95% do 100%</li> <li>- Ochrona wejścia przed wyładowaniami atmosferycznymi</li> <li>- Ochrona wyspowa</li> <li>- Ochrona przed odwróconą polaryzacją</li> <li>- Monitoring instalacji</li> <li>- Aktywny pomiar Riso</li> <li>- Aktywny Układ RCD monitorujący prąd upływu</li> <li>- Ochrona przeciwprzepięciowa selektywna</li> <li>- Zabezpieczenie przed przepięciami wew. DC Type II/AC Type III</li> <li>- Komunikacja RS485, CAN</li> <li>- Stopień ochrony od IP65 do IP68</li> <li>- Gwarancja min od 5 lat do 30 lat</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Komunikacja RS485, CAN</li> <li>- Waga 75 kg</li> <li>-Wymiary 527x89x294 mm</li> <li>- Stopień ochrony IP65</li> <li>- Gwarancja min 5 lat</li> <li>- Typ akumulatora Lithium-ion</li> <li>- Zakres napięcia akumulatora 160-800V</li> <li>- Maksymalny prąd ładowania 50A</li> <li>- Maksymalny prąd rozładowania 50A</li> <li>- Ilość gniazd baterii 2</li> <li>- BMS Samoadaptacja do BMS</li> </ul>	
<b>Rozłącznik pożarowy FoxESS S-BOX PLUS</b>	Parametry rozłącznika: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liczba stringów 4</li> <li>- Liczba biegunów 8</li> <li>- Maksymalne napięcie na string 1500V</li> <li>- Maksymalny prąd na string 25A</li> <li>- Napięcie pracy 100V-270 V</li> <li>- Napięcie nominalne 230 V</li> <li>- Prąd nominalny 30 mA</li> <li>- Prąd rozruchu 100 mA</li> <li>- Prąd zadziałania przełącznika 100 mA</li> <li>- Kontakt zwrotny 24V 300 mA max</li> <li>- Zakres temperatury pracy – 20°C do +50°C</li> <li>- Maksymalna temperatura pracy + 70 °C</li> <li>- Stopień ochrony IP-66</li> <li>- Klasa ochronności Klasa II</li> <li>- Certyfikacja CE</li> <li>- Działanie wyłącznika zgodne z normą EN60947-1&amp;3</li> <li>- Liczba cykli 10000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maksymalne napięcie na string od 1500V do 2500V</li> <li>- Maksymalny prąd na string od 25A do 50A</li> <li>- Prąd zadziałania przełącznika 100 mA</li> <li>- Stopień ochrony od IP-66 do IP68</li> <li>- Klasa ochronności Klasa II</li> <li>- Certyfikacja CE</li> <li>- Działanie wyłącznika zgodne z normą EN60947-1&amp;3</li> <li>- Liczba cykli od 8000 do 250000</li> </ul>
<b>Optymalizator mocy TIGO TS4-A-O 700W</b>	Parametry optymalizatora: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moc maksymalna 700W</li> <li>- Temperatura pracy -40 °C do +70 °C</li> <li>- Wymiary WxLxH 138x139,7x22,9 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moc maksymalna od 675 W do 1000W</li> <li>- Maksymalne napięcie wejścia od 80V 150V</li> <li>- Złącze MC 4</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Waga 520 g</li> <li>- Maksymalne napięcie wejścia 80V</li> <li>- Napięcie pracy 16-80V</li> <li>- Maksymalny prąd 15A</li> <li>- Złącze MC 4</li> <li>- Komunikacja Wireless</li> <li>- Maksymalny bezpiecznik 30 A</li> </ul>	- Komunikacja Wireless
<b>Magazyn energii do instalacji fotowoltaicznej</b> <b>FelicitySolar LiFe PO4 BATTERY 25.6 kWh</b>	Parametry magazynu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moc znamionowa 25.6 kWh</li> <li>- Ilość modułów 5</li> <li>- Model baterii HVC-BMU (5,12kWh, 102,4V, 49kg)</li> <li>- Moc przy 90% DOD 23 kWh</li> <li>- Napięcie nominalne 512 V</li> <li>- Maksymalne napięcie 576 V</li> <li>- Minimalne napięcie 480 V</li> <li>- Maksymalny prąd ładowania 25 A</li> <li>- Maksymalny prąd rozładowania 25 A</li> <li>- Komunikacja CAN, RS485</li> <li>- Temperatura pracy – 10 do 50 °C</li> <li>- Żywotność &gt; 6000 cykli</li> <li>- Gwarancja 10 lat</li> <li>- Certyfikat IEC62619, UL1973, UN38.3.CE</li> <li>- Wymiary (WxDxH) 600x370x1250 mm</li> <li>- Waga 256 kg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moc znamionowa od 22 kWh do 60 kWh</li> <li>- Napięcie nominalne od 512 V do 650 V</li> <li>- Maksymalne napięcie od 576 V do 650 V</li> <li>- Minimalne napięcie od 450 V do 480 V</li> <li>- Komunikacja CAN, RS485</li> <li>- Żywotność od &gt; 5000 cykli do &gt; 10000 cykli</li> <li>- Gwarancja od 8 lat do 25 lat</li> <li>- Wymiary (WxDxH) od 500x200x800 mm do 750x400x1450 mm</li> </ul>
<b>Panele fotowoltaiczne</b> <b>LONGI SOLAR LR5-54HIH-415M</b>	Parametry paneli PV: <ul style="list-style-type: none"> <li>- moc modułu 415W</li> <li>- typ modułu – monokrystaliczny</li> <li>- sprawność modułu - min.: 21,3 %</li> <li>- Współczynnik temperaturowy Pmax -0,34 %/°C</li> <li>- Współczynnik temperaturowy napięcia: -0,265 %/°C</li> <li>- Współczynnik temperaturowy prądu + 0,050 %/°C</li> <li>- Dopuszczalny prąd wsteczny: niemniejszy niż 15 A</li> <li>- Konstrukcja ramy: aluminiowa</li> </ul>	Moc modułu od 400 W do 650 W Sprawność modułu od 20 % do 27 % Napięcie przy mocy maksymalnej od 20,0 V do 35,0 V Natężenie prądu przy mocy maksymalnej od 11,0 A do 14,0 A Współczynnik temperaturowy napięcia od -0,200 %/C do -0,300 %/C Złącze MC 4

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wytrzymałość mechaniczna: 5400 Pa</li> <li>- Zgodność z normami: IEC 61215, IEC61730, UL61730,</li> <li>- Gwarancja na wady ukryte: min. 12 lat</li> <li>- Gwarancja liniowa na moc: min 25 lat</li> <li>- Tolerancja mocy 0~3%,</li> <li>- Maksymalne napięcie układu DC1500V</li> <li>- Maksymalny prąd bezpiecznika 25A</li> <li>- Nominalna temperatura pracy 45+/- 2°C</li> <li>- Klasa II,</li> <li>- Odporność ogniowa UL typ 1 lub typ 2 IEC klasse C,</li> <li>- Przewód sieciowy 4 mm<sup>2</sup>,</li> <li>- Napięcie obwodu otwartego 37,5 V</li> <li>- Prąd zwarcia 13,94 A</li> <li>- Napięcie przy mocy maksymalnej 31,94V</li> <li>- Natężenie prądu przy mocy maksymalnej 13,18 A</li> <li>- skrzynka przyłączeniowa IP-68</li> <li>- złącze MC 4</li> <li>- Hartowane szkło 3,2 mm</li> <li>- Waga 20,8 kg</li> <li>- Wymiary 1722x1134x30 mm</li> </ul>	
<b>Elementy nośne HARD dla dachów płaskich pokrytych blachą</b>	Parametry elementów nośnych: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiał aluminium</li> <li>- Przeznaczenie dla dachów krytych blachą</li> <li>- Kąt nachylenia 15° lub 30°</li> <li>- Przystosowany do montażu paneli PV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiał aluminium</li> <li>- Przeznaczenie dla dachów krytych blachą</li> <li>- Kąt nachylenia od 10° lub 60°</li> <li>- Elementy jednolitego systemu montażu paneli PV</li> </ul>
<b>Ładowarka ENI-LW400/1x80 ENIKA</b>	Parametry ładowarki: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Napięcie zasilania 3x400V 50Hz</li> <li>- Moc przyłączeniowa 86 kVA</li> <li>- Moc ładowania 80 kW</li> <li>- Współczynnik mocy &gt;0,98</li> <li>- Wtyk przyłącza ładowania CCS Typ 2, Combined Cherging System, IEC 62196-3</li> <li>- Zakres napięcia ładowania 400V do 1000V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moc ładowania od 80 kW do 120kW</li> <li>- Współczynnik mocy od &gt;0,95 do &gt;0,99</li> <li>- Sprawność od &gt;92% do 0,99%</li> <li>- Stopień ochrony obudowy IK10</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ilość przyłączy ładowania 1</li> <li>- Znamionowa moc wyjścia 1x80 kW</li> <li>- Maksymalny prąd ładowania 133 A</li> <li>- Sprawność &gt;95%</li> <li>- Komunikacja z pojazdem IEC 61851-1, IEC 61851-23, IEC 61851-24, ISO 15118, DIN 70121</li> <li>- Protokół komunikacji OCCP1.6J</li> <li>- Chłodzenie powietrzne wymuszone</li> <li>- Stopień ochrony obudowy IP-54 i IP21 IK10</li> <li>- Wymiary 930x1041,5x1028 mm</li> <li>- Waga 180 kg</li> </ul>	
--	---	--

Opracował: mgr inż. Robert Żwirko

Nazwa urządzenia wg dokumentacji projektowej i STWIORB	Kryteria równoważności materiału/urządzenia opisane w dokumentacji projektowej i STWIORB	Opis parametrów równoważności
<b>Blacha trapezowa T94 firmy PRUSZYŃSKI</b>	Parametry blachy trapezowej: - wysokość profilu: 92mm - grubość: 1,25mm - wymiary: bu [mm] szerokość górnej półki: 120 mm br [mm] rozstaw żeber: 258 mm bb [mm] szerokość dolnej półki: 40 mm	Parametry blachy trapezowej: - wysokość profilu: 91 – 93mm - grubość: 0,7 – 1,25mm - wymiary: bu [mm] szerokość górnej półki: 118 - 122 mm br [mm] rozstaw żeber: 257 – 259mm bb [mm] szerokość dolnej półki: 38 – 45 mm

Opracował: mgr inż. arch. Jakub Podstawski