

	PROJEKT TECHNICZNY
ADRES:	Stacja elektroenergetyczna 110/15kV GPZ Sporysz ul. Turystyczna 34-300 Żywiec
INWESTOR:	Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku Białej Ul. Batorego 17a 43-300 Bielsko Biała
TEMAT OPRACOWANIA:	GPZ SPORYSZ – DOSTOSOWANIE PÓŁ 15KV NR 1 I NR 26 DO WSPÓŁPRACY ZE ŹRÓDŁAMI WYTWÓRCZYMI OBWODY WTÓRNE POLA NR 10 – PN1

Kategoria obektu:	Kategoria XXVI – sieci elektroenergetyczne				
	Kategoria VIII – inne budowle				
	Branża	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował:	Sieci elektroenergetyczne	mgr inż. Tomasz Strach	SLK/2970/PWOW/10	06.03.2025	
			Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń		
Sprawdził:	Sieci elektroenergetyczne	mgr inż. Bartłomiej Kozaczka	SLK/2507/PWOW/09	06.03.2025	
			Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń		

DATA: 06 marca 2025 roku

EGZEMPLARZ

nr 1

OBIEKT : **Stacja elektroenergetyczna 110/15kV "SPORYSZ",
ul. Turystyczna, 34-300 Żywiec**

STADIUM : **Projekt wykonawczy**

BRANŻA : **ELEKTRYCZNA**

TOM : **D2_10**

TEMAT : **GPZ Sporysz – dostosowanie pól nr 1 i nr 26 do współpracy ze
źródłami wytwórczymi. Obwody pierwotne pól nr 1 i 26**

Oświadczam, że projekt jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami (w szczególności ustawą Prawo budowlane Dz.U.1994 nr 89 poz. 414 z późn. zm.) i normami (w szczególności PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV) oraz aktualną wiedzą techniczną, a także zgodnie z umową i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Marzec '2025r.

SPIS TOMÓW DOKUMENTACJI PROJEKTU

Tom D1 – Obwody pierwotne pól nr 1 i 26

TOM D2_1 – Obwody wtórne: Pole nr 1 - Linia Kotłownia

TOM D2_26 – Obwody wtórne: Pole nr 26 - Linia Rezerwa

TOM D2_10 – Obwody wtórne: Pole nr 10 – PN1

TOM D2_20 – Obwody wtórne: Pole nr 20 – PN2

TOM D2_OKR – Obwody okrężne rozdzielni 15kV

TOM D2_110 – Obwody wtórne: ZS i LRW rozdzielni 110kV

SPIS RYSUNKÓW BIEŻĄCEGO TOMU

- Rys nr 1 Schemat rozdzielni 15kV – stan projektowany
- Rys nr 2 Rozmieszczenie celek w rozdzielni 15kV
- Rys nr 3 Koordynacja aparatury SN cz. 1/2
- Rys nr 4 Koordynacja aparatury SN cz. 2/2
- Rys nr 5 Koordynacja zabezpieczenia P139 cz. 1/2
- Rys nr 6 Koordynacja zabezpieczenia P139 cz. 2/2
- Rys nr 7 Koordynacja obwodów nN
- Rys nr 8 Obwody prądowe
- Rys nr 9 Obwody napięciowe
- Rys nr 10 Obwody sterownicze cz. 1/2
- Rys nr 11 Obwody sterownicze cz. 2/2
- Rys nr 12 Obwody sygnalizacyjne cz. 1/3
- Rys nr 13 Obwody sygnalizacyjne cz. 2/3
- Rys nr 14 Obwody sygnalizacyjne cz. 3/3
- Rys nr 15 Schematy montażowe – aparatura SN cz. 1/2
- Rys nr 16 Schematy montażowe – aparatura SN cz. 2/2
- Rys nr 17 Schematy montażowe – aparaty celki cz. 1/2
- Rys nr 18 Schematy montażowe – aparaty celki cz. 2/2
- Rys nr 19 Łączy szeregowo – schemat połączeń
- Rys nr 20 Schematy montażowe – listwa X0
- Rys nr 21 Schematy montażowe – listwa X1, XT i X8
- Rys nr 22 Schematy montażowe – listwa FS08
- Rys nr 23 Elewacja celki

ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI OPISOWEJ DOKUMENTACJI

1. STRONA TYTUŁOWA
2. OŚWIADCZENIE O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI
3. SPIS TOMÓW DOKUMENTACJI PROJEKTU
4. SPIS RYSUNKÓW BIEŻĄCEGO TOMU
5. OPIS TECHNICZNY
 - 5.1. Przedmiot opracowania
 - 5.2. Układ rozdzielni
 - 5.3. Opis stanu istniejącego
 - 5.4. Opis stanu projektowanego
6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW
7. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW

5. OPIS TECHNICZNY

5.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja wykonawcza projektu dotyczącego modernizacji dwóch pól 15kV w stacji 110/15kV GPZ Sporysz. Niniejsze opracowanie dotyczy rozbudowy obwodów okrężnych rozdzielni 15kV.

5.2. Układ rozdzielni

Istniejąca wewnętrzna rozdzielnia 15kV składa się z 26 pól rozdzielczych typu WRS. Rozdzielnia wykonana jest jako dwusekcyjna jednosystemowa ze sprzęgłem wyłącznikowym i pracuje z kompensacją prądu ziemnozwarciowego (pojemnościowego).

5.3. Opis stanu istniejącego

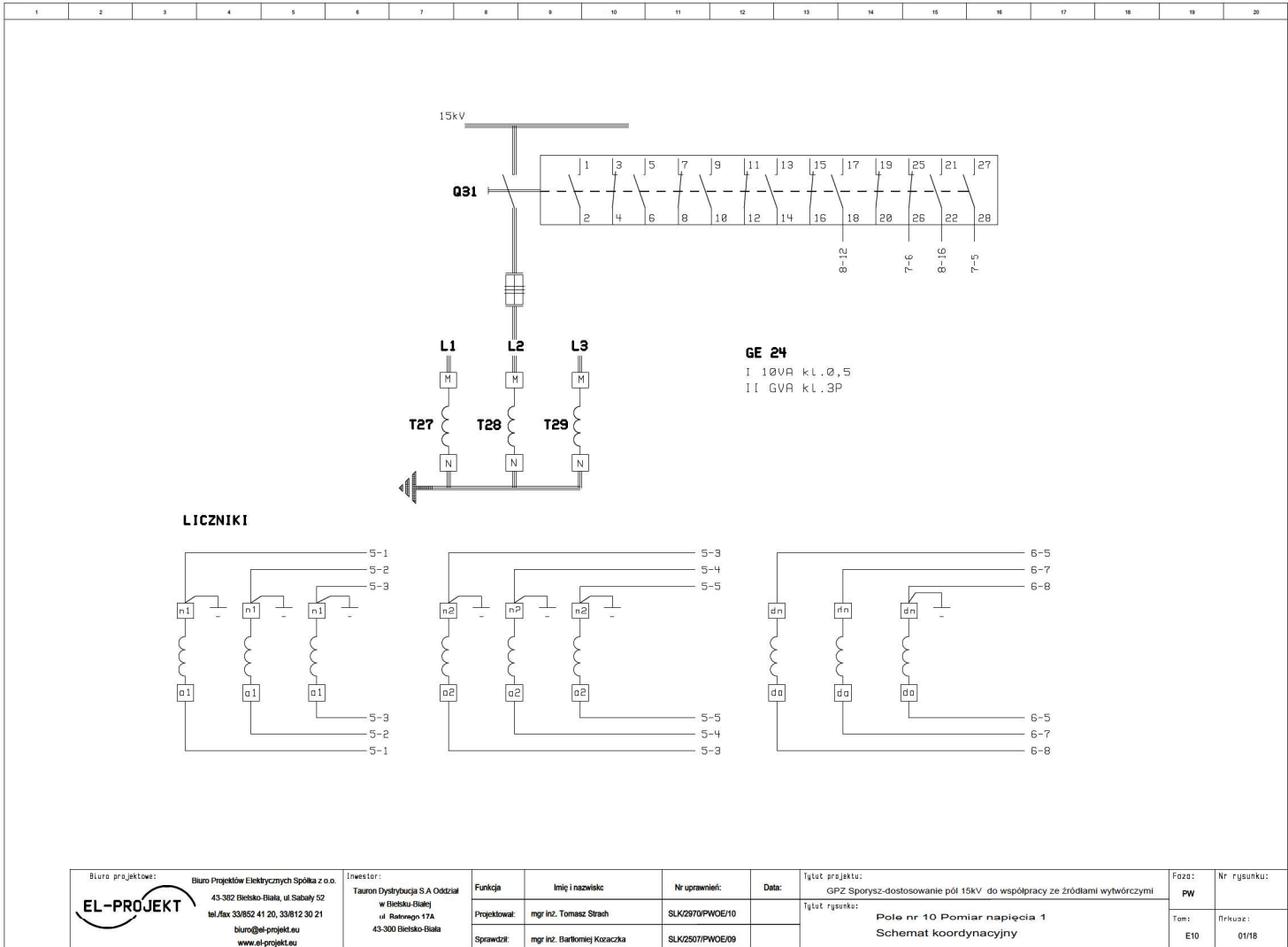
Aparatura obwodów wtórnych pól 15kV (w tym przedmiotowego pola nr 1 Kotłownia zabudowana jest we wnękach przekaźnikowych celek WRS. We wszystkich polach pracują zabezpieczenia typu [REDACTED] z wyjątkiem pól pomiarowych, w których pracują zabezpieczenia typu [REDACTED]. Konieczność opracowania nowej dokumentacji obwodów okrężnych wynika z konieczności dostosowania tych obwodów do współpracy z generacją.

5.4. Opis stanu projektowanego

W ramach modernizacji w polu pomiarowym nr 1 15kV dobudować należy po obwody związane z układem synchronizacji. Obwody te składają się z wyłącznika nadprądowego, który tworzył będzie napięcie kontroli synchronizacji oraz styk odłącznika w polu pomiarowym. Sprawność obu tych obwodów będzie pozwalała na łączenie pól z kontrolą synchronizmu.

6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Pole nr 10					
L.p.	Symbol	Wyszczególnienie	Producent	Ilość	Uwagi
1.	F5	Wyłącznik nadprądowy typu CLS-6 -C6/2 DC	[REDACTED]	1 szt.	





Biuro projektowe:
Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.
43-302 Bieleńsko-Biała, ul. Saboty 52
tel./fax 33/852 41 20, 33/812 30 21
biuro@el-projekt.eu
www.el-projekt.eu

Inwestor:
Tauron Dystrybucja SA Oddział
w Bieleńsku-Białej
ul. Robotnego 17A
43-300 Bieleńsko-Biała

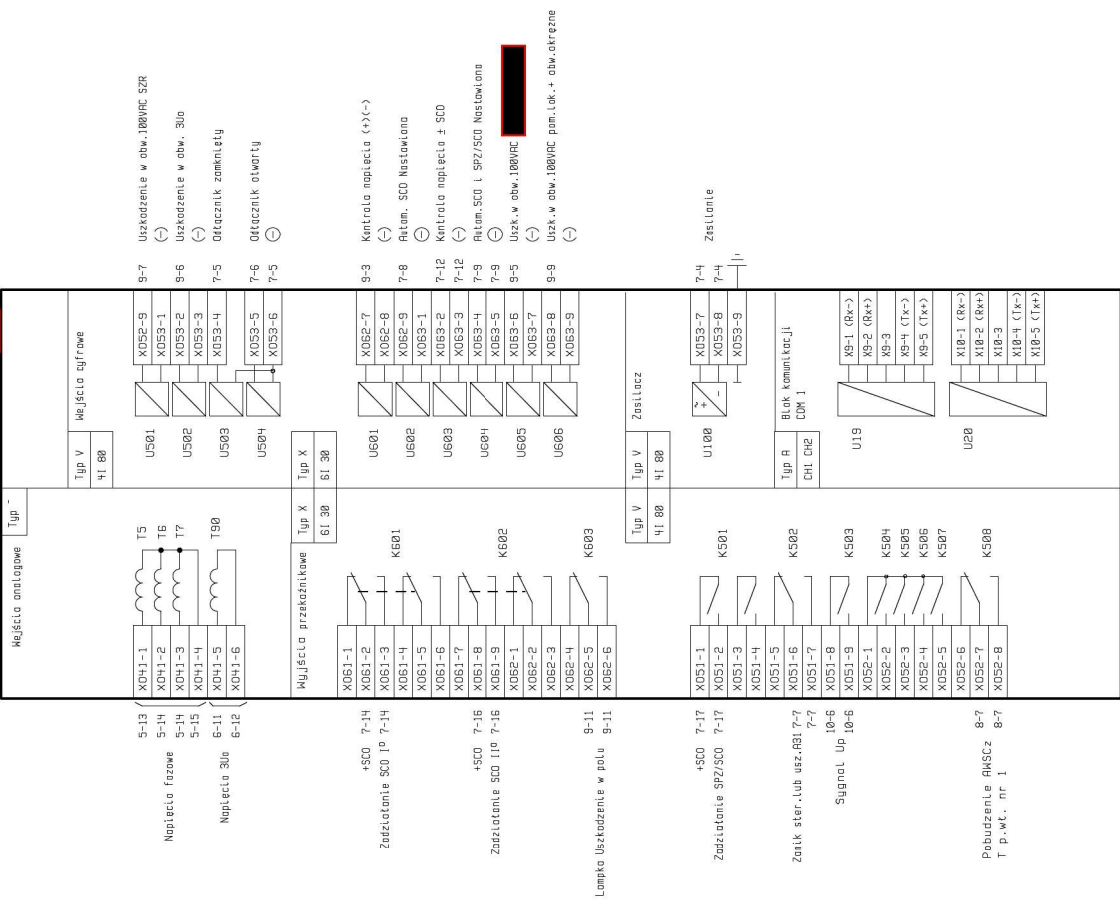
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:	Data:
Projektował:	mgr inż. Tomasz Strach	SLK2970/PWOE/10	
Sprawił:	mgr inż. Bartłomiej Kozacka	SLK2507/PWOE/09	

Tytuł projektu:
GPZ Sporysz-dostosowanie pól 15kV do współpracy ze źródłami wytwarzającymi

Tytuł rysunku:
Pole nr 10 Pomiar napięcia 1
Schemat koordynacyjny

Format:	Nr rysunku:
PW	
Tom:	Rysunek:
E10	02/18

R31



S86 Automatyka SC0 i SPZ/SC0
4G10-75-U-R014

Nr ścieżki	Nr zestyków	Poż.	
		1	2
7-13	1-2		
7-13	4-3		
7-13	5-6	X	
7-13	8-7		X
7-8	9-10	X	
7-9	12-11		X
	13-14	X	
7-9	16-15		X

1 - SC0 Nastawiona
0 - Odstawiona
2 - SC0 i SPZ/SC0 Nastawiona

S461 Przetwornik woltomierzowy
4G10-68-U-R014

Nr ścieżki	Nr zestyków	Pozycja							
		L3-L1	L2-L3	L1-L2	0	L1-N	L2-N	L3-N	
5-11	1-2								
5-10	4-3	X	X			X			
5-11	5-6						X		
5-10	8-7			X					
5-11	9-10					X	X	X	
5-10	12-11					X	X	X	

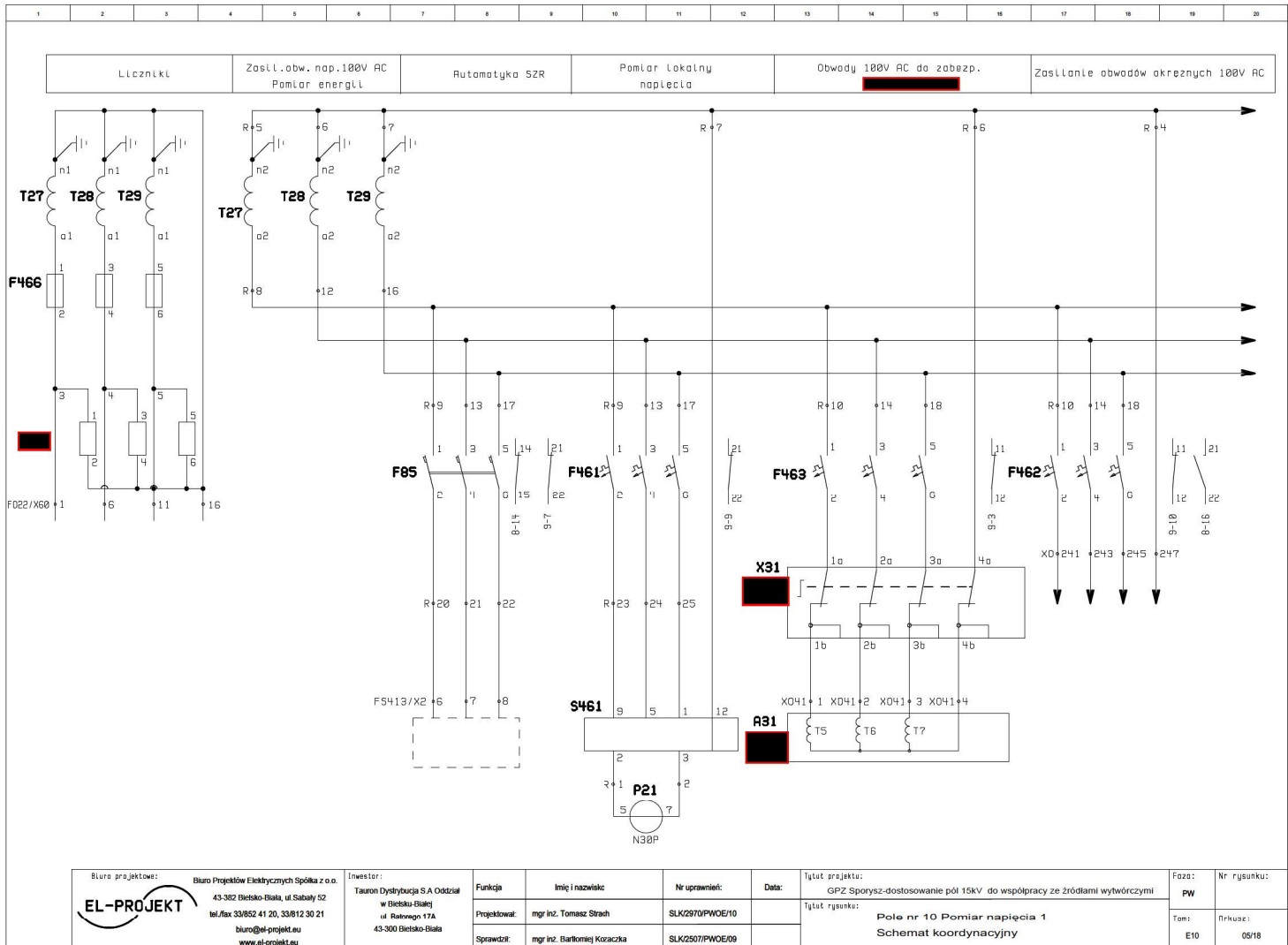
L3-L1
L2-L3
L1-L2
0
L1-N
L2-N
L3-N

Opis diod sygnalizacyjnych

Nr LED	Opis funkcji
1	Dzielenie
2	Alarm
3	Blok/uzsk.
4	Zasilanie
5	Edycja
6	Zanik nap.15kV
7	SC0 1 ^o
8	SC0 1 ^o
9	U syg </SPZ/SC0
10	BL SC0

<div>Biurowisko projektowe: EL-PROJEKT</div> <div>Biurowisko Projektów Elektrycznych Spółka z o.o. 43-382 Bieleńsko-Biała, ul. Saboty 52 tel./fax 33/852 41 20, 33/812 30 21 biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu</div>	<div>Inwestor: Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Bieleńsku-Białej ul. Rakowego 17A 43-300 Bieleńsko-Biała</div>	Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Tytuł projektu: GPZ Sporysz-dostosowanie pól 15kV do współpracy ze źródłami wytwarzającymi	Faza: PW	Nr rysunku:
		Projektował:	mgr inż. Tomasz Strach	SLK2970/PWOE/10		Tytuł rysunku: Pole nr 10 Pomiar napięcia 1 Schemat koordynacyjny	Tom:	Przekaz:
		Sprawdził:	mgr inż. Bartłomiej Koraczka	SLK2507/PWOE/09			E10	03/18





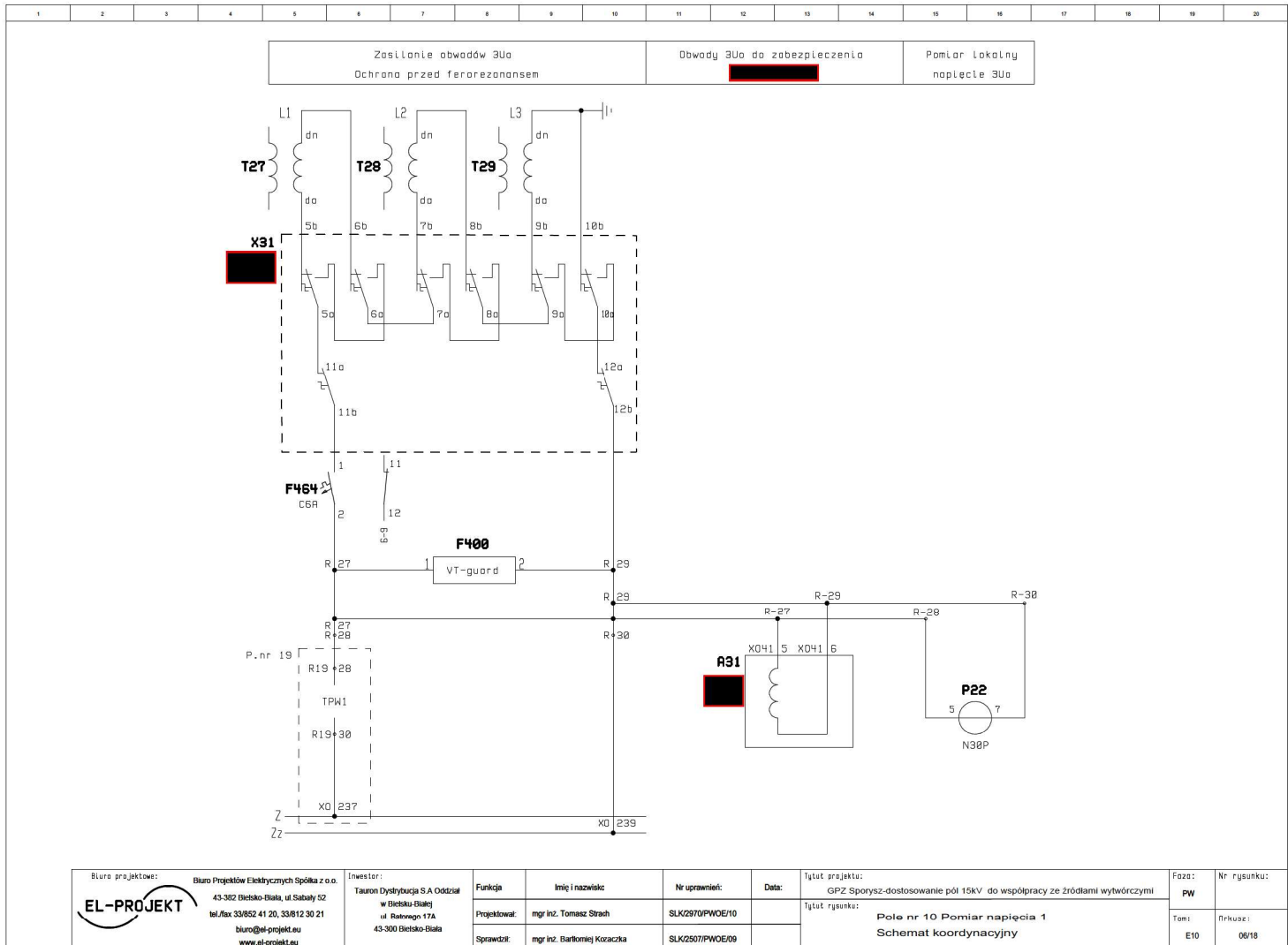
Biuro projektowe:
EL-PROJEKT

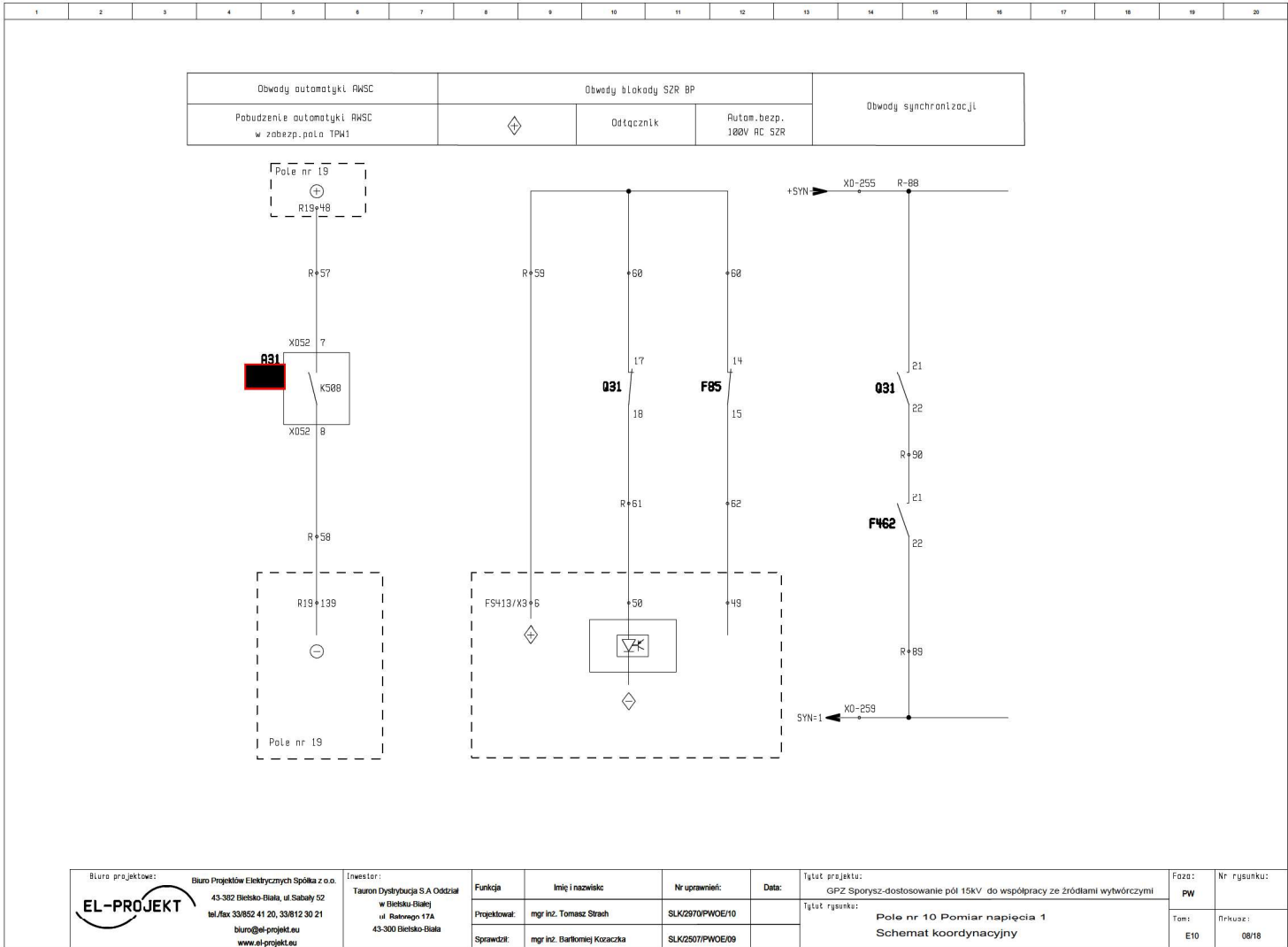
Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.
43-302 Bielesko-Biała, ul. Saboty 52
tel./fax 33/852 41 20, 33/812 30 21
biuro@el-projekt.eu
www.el-projekt.eu

Inwestor:
Tauron Dystrybucja SA Oddział
w Bielesku-Białej
ul. Rolownego 17A
43-300 Bielesko-Biała

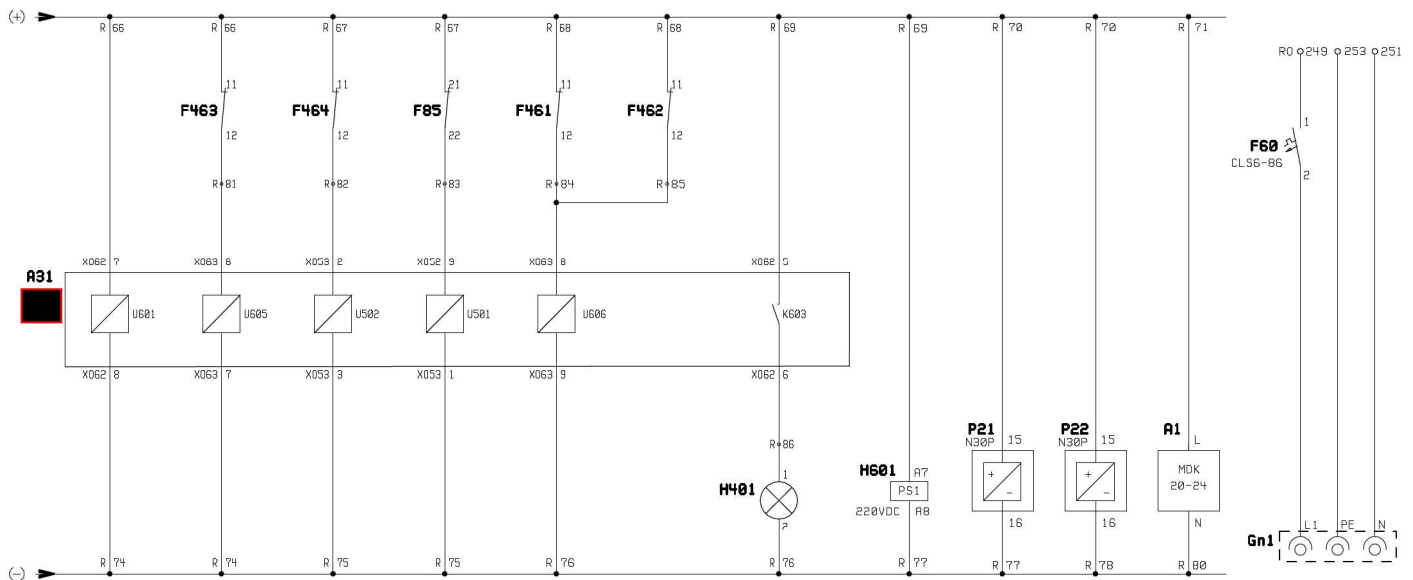
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data
Projektował:	mgr inż. Tomasz Strach	SLK/2970/PWOE/10	
Sprawił:	mgr inż. Bartłomiej Kozacka	SLK/2507/PWOE/09	

Tytuł projektu: GPZ Sporysz-dostosowanie pól 15kV do współpracy ze źródłami wytórczymi	Faza:	Nr rysunku:
Tytuł rysunku: Pole nr 10 Pomiar napięcia 1 Schemat koordynacyjny	PW	
	Tom:	Prkiuse:
	E10	05/18

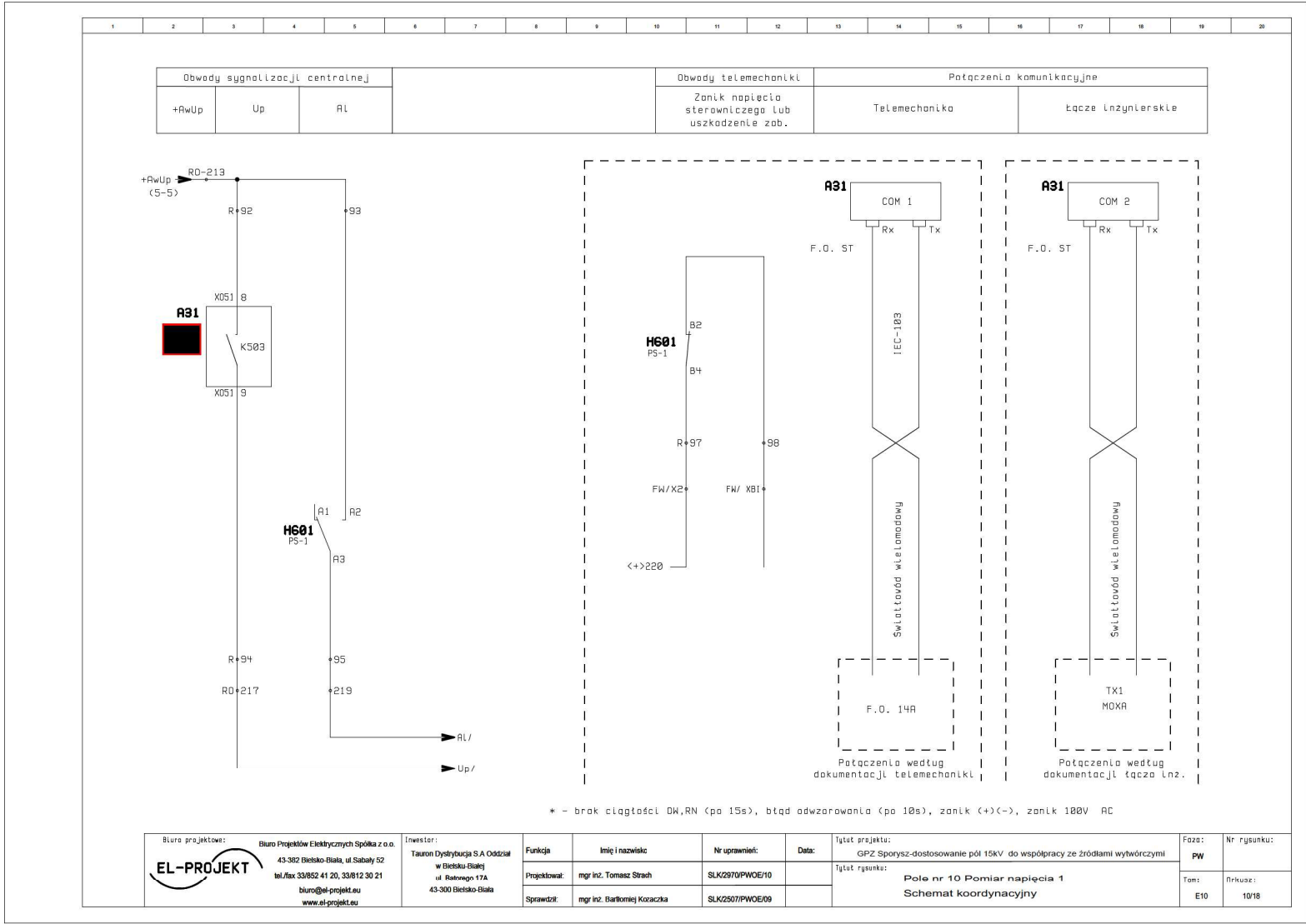




Kontrola napięcia (+) (-)	Uszkodzenie w obw. napięciowych 100VAC	Uszkodzenie w obw. napięciowych 30u	Uszkodzenie w obw. napięciowych 100VAC SZR	Uszkodzenie w obw. napięciowych 100VAC pomiaru lokalnego	Uszkodzenie w obw. napięciowych 100VAC obwodów okrażnych	Uszkodzenie w polu	Zasilanie PS1	Zasilanie mierników cyfrowych	Gniazda serwisowe 230V AC
---------------------------	--	-------------------------------------	--	--	--	--------------------	---------------	-------------------------------	---------------------------



EL-PROJEKT	Biuro projektowe: Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o. 43-302 Bieleńsko-Biała, ul. Saboty 52 tel./fax 33/852 41 20, 33/812 30 21 biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu	Inwestor: Tauron Dystrybucja SA Oddział w Bieleńsku-Białej ul. Robotnego 17A 43-300 Bieleńsko-Biała	Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:	Data:	Tytuł projektu: GPZ Sporysz-dostosowanie pól 15kV do współpracy ze źródłami wytwarzającymi	Faza:	Nr rysunku:
			Projektował:	mgr inż. Tomasz Strach	SLK2970/PWOE/10		Tytuł rysunku:	PW	
			Sprawił:	mgr inż. Bartłomiej Kozacka	SLK2507/PWOE/09		Pole nr 10 Pomiar napięcia 1 Schemat koordynacyjny	E10	09/18



A31



X31-1b	X041-1
X31-2b	X041-2
X31-3b	X041-3
X31-4b	X041-4
R-27	X041-5
R-29	X041-6

R-56	X051-1
R-54	X051-2
	X051-3
	X051-4
	X051-5
R-34	X051-6
R-43	X051-7
R-92	X051-8
R-94	X051-9

R-55	X061-1
R-52	X061-2
	X061-3
	X061-4
	X061-5
	X061-6
	X061-7
R-56	X061-8
R-53	X061-9

	X052-1
	X052-2
	X052-3
	X052-4
	X052-5
	X052-6
R-57	X052-7
R-58	X052-8
R-83	X052-9

	X062-1
	X062-2
	X062-3
	X062-4
R-69	X062-5
R-86	X062-6
R-66	X062-7
R-74	X062-8
R-44	X062-9

R-75	X053-1
R-82	X053-2
R-75	X053-3
R-41	X053-4
R-42	X053-5
R-37	X053-6
R-33	X053-7
R-37	X053-8
	X053-9

R-38	X063-1
R-48	X063-2
R-50	X063-3
R-45	X063-4
R-39	X063-5
R-81	X063-6
R-74	X063-7
R-84	X063-8
R-70	X063-9

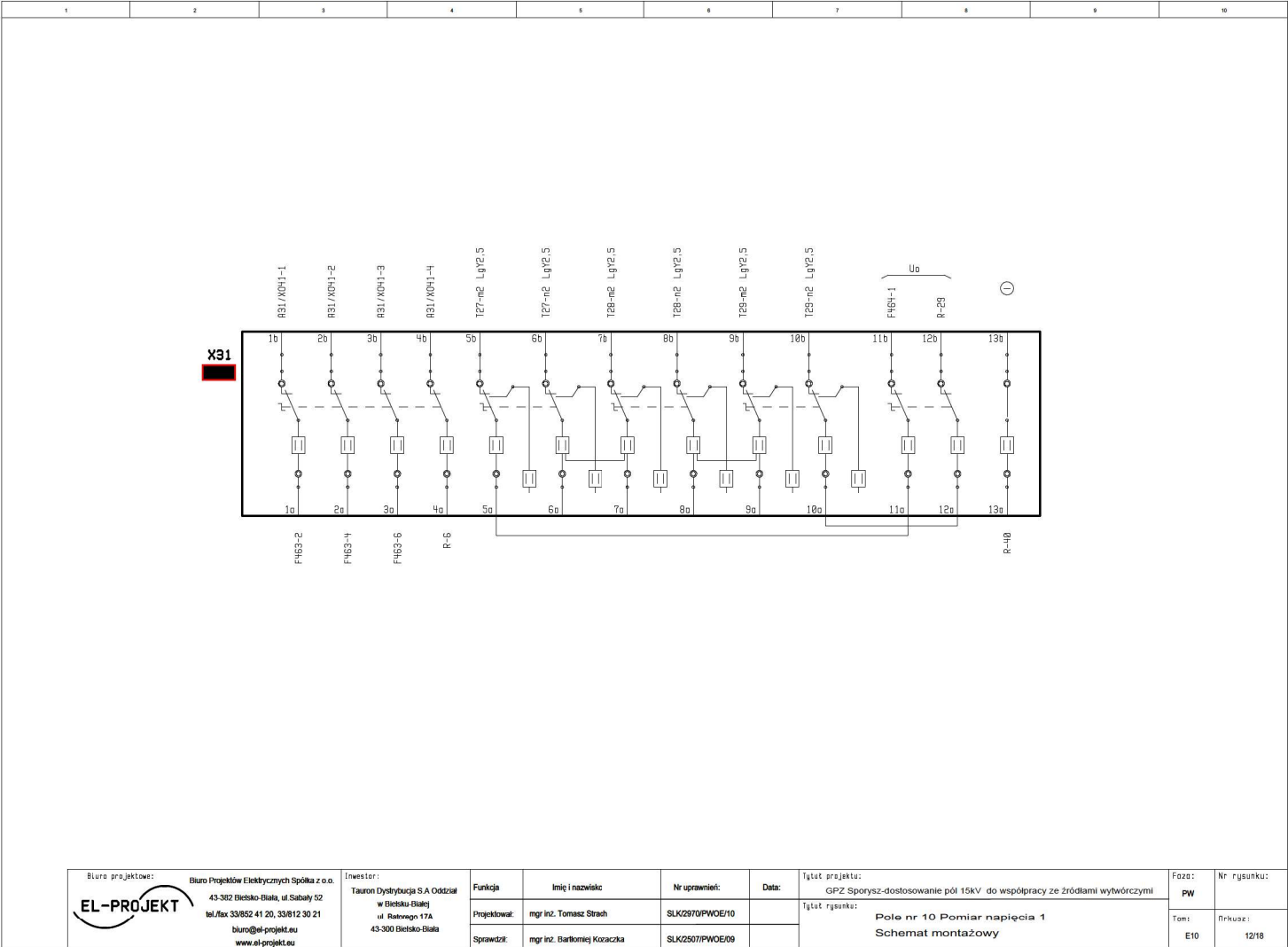
Biuro projektowe:
EL-PROJEKT
Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.
43-362 Bielesko-Biała, ul. Saboty 52
tel./fax 33/852 41 20, 33/812 30 21
biuro@el-projekt.eu
www.el-projekt.eu

Inwestor:
Tauron Dystrybucja SA Oddział
w Bielesku-Białej
ul. Robotnego 17A
43-300 Bielesko-Biała

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:
Projektował:	mgr inż. Tomasz Strach	SLK2970/PWOE/10
Sprawił:	mgr inż. Bartłomiej Kozacki	SLK2507/PWOE/09

Data:	Tytuł projektu:
	GPZ Spornysz-dostosowanie pól 15kV do współpracy ze źródłami wytwarzającymi
	Tytuł rysunku:
	Pole nr 10 Pomiar napięcia 1 Schemat koordynacyjny

Faza:	Nr rysunku:
PW	
Tom:	Prkuze:
E10	11/18



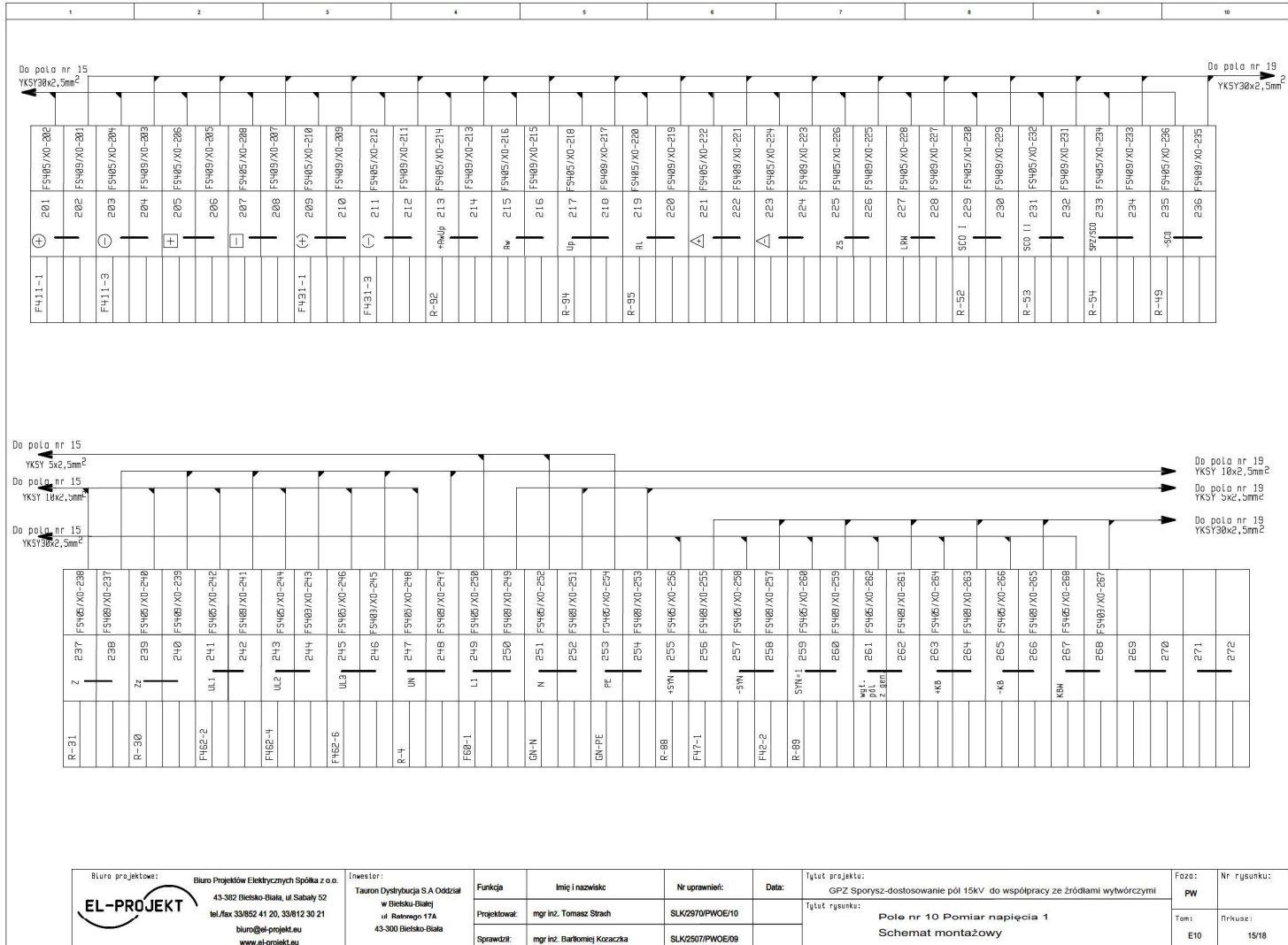


Biuro projektowe:
EL-PROJEKT
Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o.
43-302 Bielsko-Biala, ul. Saboty 52
tel./fax 33/852 41 20, 33/812 30 21
biuro@el-projekt.eu
www.el-projekt.eu

Inwestor:
Tauron Dystrybucja SA Oddział
w Bielsku-Białej
ul. Robotowego 17A
43-300 Bielsko-Biala

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:	Data:
Projektował:	mgr inż. Tomasz Strach	SK/2970/PWOE/10	
Sprawił:	mgr inż. Bartłomiej Kozacka	SK/2507/PWOE/09	

Tytuł projektu:	Faza:
GPZ Spornysz-dostosowanie pól 15kV do współpracy ze źródłami wytwarzającymi	PW
Tytuł rysunku:	Tom:
Pole nr 10 Pomiar napięcia 1 Schemat montażowy	Prkuso:
	E10
	15/18



R

SG61-2	1	P21-5	
SG61-3	2	P21-7	
	3		
	Nh	X0-247	
T27-x	5		
T28-x	6	X31-46	
T29-x	7	SG61-12	
T27-u	8		
F461-1	9	F461-1	
F461-1	10	F462-1	
	11		
T28-u	12		
F45-3	13	F461-3	
F461-3	14	F462-3	
	15		
T29-u	16		
F45-5	17	F461-5	
F461-5	18	F462-5	
	19		
F5H13/X2-1		20	F45-2
F5H13/X2-2		21	F45-4
F5H13/X2-3		22	F45-6
SG61-9		23	F461-2
SG61-5		24	F461-4
SG61-1		25	F461-6
	26		
R31/XD11-5	z	27	F461-2/F460-1
R5-18		28	P22-5
R31/XD11-6	zz	29	F460-2
X0-139		30	P22-7
R5-18		31	X0-137
	⊕	32	F411-2
Q31-27		33	R31/XD53-6
SG61-10		34	R31/XD51-6
		35	
	⊖	36	F411-4
R31/XD53-8		37	R31/XD53-6
H401-87		38	R31/XD53-1
		39	R31/XD53-5
		40	X31-130
Q31-28		41	R31/XD53-4
Q31-26		42	R31/XD53-5
H401-88		43	R31/XD51-7
SG61-9		44	R31/XD52-9
SG61-16		45	R31/XD53-4
		46	
		47	F411-2
SG61-2		48	R31/XD53-2
		49	F411-4
SG61-6		50	R31/XD53-3
		51	
X0-129		52	R31/XD51-3
X0-131		53	R31/XD51-8
X0-133		54	R31/XD51-2
SG61-1		55	R31/XD51-2
R31/XD51-1		56	R31/XD51-8
R5-18		57	R31/XD52-7
R5-139		58	R31/XD52-8
F5H13/X3-5		59	
R31-17		60	F45-14
F5H13/X3-48		61	Q31-18
F5H13/X3-47		62	F45-15
		63	
		64	
	⊕	65	F451-2
F461-11		66	R31/XD52-7
		67	F45-21
F461-11		68	F462-11
H401-87		69	R31/XD52-5
P21-15		70	P22-15
		71	R1-L
		72	

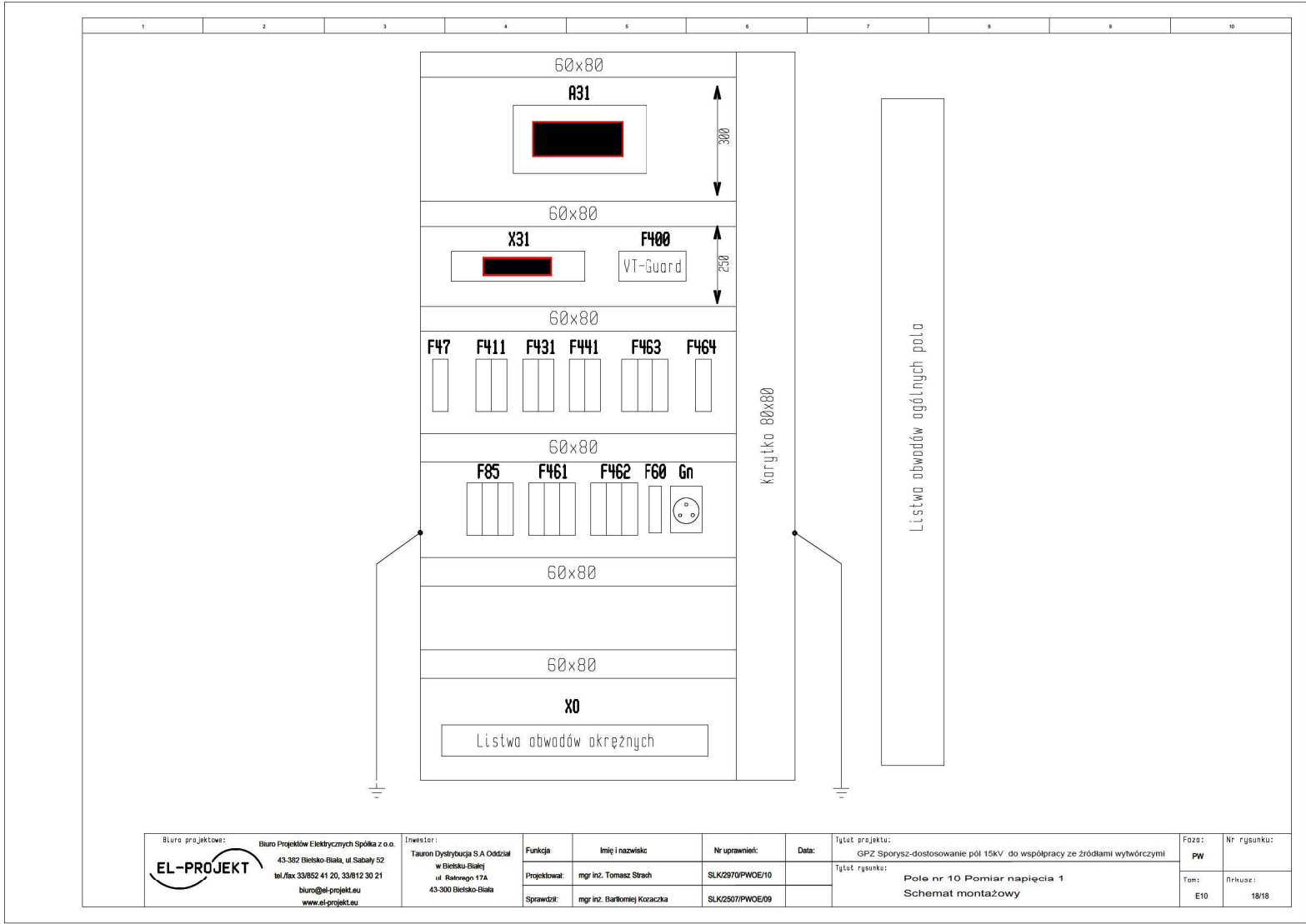
Do pola nr 13 SZR

Do pola nr 5 TPW1

<div>Biuro projektowe: EL-PROJEKT</div>	<div>Biuro Projektów Elektrycznych Spółka z o.o. 43-382 Bielesko-Biała, ul. Saboty 52 tel./fax 33/852 41 20, 33/812 30 21 biuro@el-projekt.eu www.el-projekt.eu</div>	<div>Inwestor: Tauron Dystrybucja SA Oddział w Bielesku-Białej ul. Robotnego 17A 43-300 Bielesko-Biała</div>	Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:	Data:	Tytuł projektu: GPZ Sporysz-dostosowanie pól 15kV do współpracy ze źródłami wytwarzającymi	Faza:	Nr rysunku:
			Projektował:	mgr inż. Tomasz Strach	SLK/2970/PWOE/10		Tytuł rysunku: Pole nr 10 Pomiar napięcia 1 Schemat montażowy	PW	
			Sprawił:	mgr inż. Bartłomiej Kozacka	SLK/2507/PWOE/09			Tom:	Arkusz:

E10

16/18



60x80

60x80

X0

Listwa obwodów okrężnych

Korytka 80x80

Listwa obwodów ogólnych polo

TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej
Wydział Planowania i Rozwoju

Wytyczne projektowe

GPZ Sporysz - dostosowanie pól 15kV nr 1 i nr 26
do współpracy ze źródłami wytwórczymi

749/OMR/2023/SWW/AI/05712/23

KZ nr BB/005714/23 i BB/005712/23

Opracował:

28.09.2023

X

Sierek

Jerzy Sierek

Podpisany przez: Sierek Jerzy

Zatwierdził:

23.10.2023

X

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Bielsku-Białej
Kierownik Wydziału Planowania i Rozwoju
Franciszek Kowalski
Franciszek Kowalski

Franciszek Kowalski

Podpisany przez: Kowalski Franciszek

Bielsko-Biała, wrzesień 2023 rok

1. Cel realizacji zadania

Celem opracowania jest realizacja warunków przyłączenia nr WP/029380/2022/O06R00 i 035651/2022/O06R00, dla przyłączenia przedsiębiorstwa ze źródłami energii elektrycznej, zlokalizowanego w Żywcu w sąsiedztwie stacji 110/15kV GPZ Sporysz.

Cel zadania zostanie osiągnięty poprzez przebudowę stacji 110/15kV GPZ Sporysz do współpracy z generatorami, polegającą na przystosowaniu pól 15kV nr 1 i nr 26, sprzęgła 15kV, pól 110kV i 15kV transformatorów mocy T1 i T2 oraz przystosowaniu automatyki elektroenergetycznej i telemechaniki.

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

Brak.

3. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania niniejszych wytycznych są zawarte umowy o przyłączenie dla odbiorców przemysłowych oraz uzgodnienia robocze z zainteresowanymi komórkami organizacyjnymi TAURON Dystrybucja S.A.

4. Opis stanu istniejącego

4.1. Budynek stacji

Budynek jednokondygnacyjny (rok budowy – 1974) murowany. Stopy i ławy fundamentowe monolityczne. Okna wykonane z pustaków szklanych luksfery. Drzwi zewnętrzne stalowe (wejściowe do budynku i do pomieszczeń magazynowych i potrzeb własnych).

4.2. Rozdzielnia 110 kV

Rozdzielnia 110kV jest rozdzielnią napowietrzną w układzie H4.

4.3. Transformatory WN/SN.

Na stacji zainstalowane są dwa transformatory:

- T1: 110/15kV o mocy 25 MVA – zasila sekcję 1 rozdzielnic 15 kV (pole nr 11).
- T2: 110/15kV o mocy 25 MVA – zasila sekcję 2 rozdzielnic 15 kV (pole nr 24).

4.4. Rozdzielnia 15 kV

W stacji zabudowana jest rozdzielnia 15 kV 26-polowa (14-pól sekcja I oraz 12 pól sekcja II) składająca się z celek powietrznych wolnostojących (rok produkcji 1974). Wyposażenie poszczególnych pól przedstawiono na rys. 1.

4.5. Obwody wtórne – rozdzielnia 110 kV.

- a) pole linii 110 kV Żywiec wyposażone jest w zabezpieczenie odległościowe typu 7SA631 uwspółbieżnione (rok produkcji 2011) oraz odcinkowe typu 7SD610 (rok produkcji 2011),
- b) pole linii 110 kV Zabłocie wyposażone jest w zabezpieczenie odległościowe typu 7SA611 (rok produkcji 2011) oraz ziemnozwarciowe typu 7SJ635 (rok produkcji 2011),
- c) pola 110 kV i 15kV transformatorów 110/15kV wyposażone są w następujące zabezpieczenia:
 - zabezpieczenie T1, T2 typu 7SJ632 firmy Siemens (rok produkcji 2011) realizujące funkcje zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego oraz przeciążeniowego,
 - zabezpieczenie różnicowe typu 7UT612 firmy Siemens, (rok produkcji 2007, 2008),

- regulator napięcia UTXvRNT3 firmy C&C (rok produkcji 2011).
- d) lokalna rezerwa wyłącznikowa (LRW) rozdzielni 110 kV – TLH-5,
- e) zabezpieczenia zabudowane są w szafach w nastawni.

4.6. Obwody wtórne – rozdzielnia 15 kV.

- a) pola 15 kV transformatorów T1, T2 110/15 kV (pole nr 11, 24) wyposażone są w zabezpieczenia typu 7SJ632 firmy Siemens (rok produkcji 2011), realizujące funkcje zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego oraz zabezpieczenia szyn rozdzielni 15 kV,
- b) pole sprężgła 15 kV (pole nr 14, 16) wyposażone jest w zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne 7JS632 firmy Siemens (rok produkcji 2011),
- c) automatyka SZR rozdzielni 15 kV zrealizowana jest w oparciu o przekaźnik e2Tango firmy Elektrometal (rok produkcji 2020),
- d) zabezpieczenie szyn rozdzielni 15 kV zrealizowane jest w oparciu o zabezpieczenia pól 15 kV transformatorów T1 i T2 oraz sprężgła 15 kV,
- e) pola pomiaru napięcia 15 kV nr 1 i nr 2 (pola nr 10 i 20) wyposażone są w zabezpieczenia MICOM P132 firmy Schneider Electric (rok produkcji 2010), realizujące funkcje zabezpieczenia nadnapięciowego składowej zerowej i podnapięciowego oraz funkcję automatyki SCO,
- f) pola odpływowe 15 kV nr 5, 6, 22, 23 wyposażone są w zabezpieczenia cyfrowe e2Tango firmy Elektrometal (rok produkcji 2020) oraz pole nr 4 wyposażone jest w zabezpieczenie typu MultiMuz3 firmy JM-Tromik (rok produkcji 2013); realizujące funkcje nadprądowe i ziemnozwarciowe oraz automatykę SPZ,
- g) pola odpływowe 15 kV nr 1, 2, 3, 7, 8, 9, 13, 15, 17, 19, 21, 25 wyposażone są w zabezpieczenia cyfrowe e2Tango firmy Elektrometal (rok produkcji 2020); realizujące funkcje nadprądowe i ziemnozwarciowe,
- h) pole odpływowe 15 kV nr 26 – rezerwa niewyposażona,
- i) pole 15 kV transformatorów potrzeb własnych (pola nr 12, 18) wyposażone są w zabezpieczenia cyfrowe typu 7SJ632 firmy Siemens (rok produkcji 2011), realizujące funkcje zabezpieczenia nadprądowego bezzwłocznego i zwłocznego oraz zerowoprądowego.

4.7. Obwody wtórne – telemechanika.

Na stacji GPZ Sporysz pracuje sterownik telemechaniki: EX_MST-2 (rok produkcji 2011) z lokalnym stanowiskiem (rok produkcji 2011), do którego włączone zostały zabezpieczenia rozdzielni 110 kV, 15 kV, transformatorów nr 1 i 2, rozdzielni potrzeb własnych i sygnalizacja centralna stacji.

4.8. Potrzeby własne stacji – kompensacja prądów ziemnozwarciowych.

Sieć 15 kV zasilana ze stacji GPZ Sporysz pracuje jako sieć skompensowana. Kompensacja prądów ziemnozwarciowych jest realizowana przez dwa zespoły kompensacyjne z kompensacją nadążną na zewnątrz budynku stacji.

5. Stan projektowany

5.1. Zakres prac

Pola 15 kV nr 1 (liniowe – generatorowe):

- a) wymiana odłączników: szynowego i liniowego z uziemnikiem,
- b) dobudowa 3 przekładników napięciowych trójzwojeniowych (uzwojenie pomiarowe i zabezpieczeniowe), przekładniki zabezpieczyć bezpiecznikami po stronie pierwotnej.
- c) zabudowa analizatora parametrów jakości energii elektrycznej klasy A.
- d) dostosowanie obwodów wtórnych pola do współpracy z generacją: w istniejącym zabezpieczeniu pola uruchomić funkcję synchrochecku, zabezpieczeń częstotliwościowych i napięciowych oraz zabezpieczenia nadprądowego kierunkowego.

Pola 15 kV nr 26 (liniowe – generatorowe):

- a) wymiana odłączników: szynowego i liniowego z uziemnikiem,
- b) wymiana wyłącznika SN,
- c) zabudowa 3 przekładników napięciowych trójzwojeniowych (uzwojenie pomiarowe i zabezpieczeniowe), przekładniki zabezpieczyć bezpiecznikami po stronie pierwotnej.
- d) zabudowa 3 przekładników prądowych 2-rdzeniowych (rdzenie pomiarowe i zabezpieczeniowe). Przekładniki prądowe powinny posiadać rdzeń pomiarowy klasy 0,2S, o przekładni znamionowej dobranej do obciążenia. Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd obciążenia pola mieścił się w granicach $20 \div 120\%$ prądu znamionowego przekładnika.
- e) zabudowa przekładnika Ferrantiego.
- f) zabudowa w analizatora parametrów jakości energii elektrycznej klasy A.
- g) zabudowa zabezpieczenia pola z funkcją synchrochecku, zabezpieczeń częstotliwościowych i napięciowych oraz zabezpieczenia nadprądowego kierunkowego wraz z dostosowaniem obwodów wtórnych pola do współpracy z generacją.

Pozostały zakres w stacji 110/15kV GPZ Sporysz:

- a) wymiana istniejącej automatyki LRW rozdzielni 110kV na zabezpieczenie szyn oraz LRW,
- b) dostosowanie automatyki ZS i LRW rozdzielni 110kV do współpracy z polami generatorowymi 15 kV,
- c) dostosowanie automatyki SZR do współpracy z polami generatorowymi 15 kV, automatyka SZR powinna umożliwiać współpracę z 4 polami generatorowymi (min. po dwa pola na każdej z sekcji),
- d) dostosowanie obwodów wtórnych pól 15kV pomiaru napięcia, pól 110kV i 15kV transformatorów 110/15 kV oraz pól 110kV i 15kV sprzęgła do współpracy z polami generatorowymi 15 kV,
- e) dostosowanie obwodów okrężnych pól SN do współpracy z polami generatorowymi (układem synchronizacji), dodatkowe obwody zabudować we wszystkich polach rozdzielnic SN,
- f) dostosowanie do nowego układu pracy rozdzielni 110kV i 15kV telemechaniki stacji oraz stanowiska lokalnego HMI.

5.2. Wymagania dla wyłącznika SN pola nr 26.

Pole nr 26 wyposażać w wyłącznik 15 kV o następujących parametrach:

- a) wyłącznik próżniowy, z silnikowym napędem podstawowym i ręcznym napędem awaryjnym,
- b) napięcie znamionowe: 17,5 kV
- c) częstotliwość znamionowa: 50 Hz
- d) znamionowy prąd ciągły: nie mniej niż 630 A
- e) znamionowy prąd zwarciový wyłączalny: nie mniej niż 16 kA
- f) znamionowy prąd zwarciový załączalny: nie mniej niż 40 kA
- g) znamionowe napięcie zasilania obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych: 220 V DC
- h) znamionowe napięcie zasilania obwodów ogrzewania: 230 V AC
- i) znamionowe napięcie zasilania napędu: 220 V DC
- j) ilość cewek załączających: 1
- k) ilość cewek wyłączających: 2
- l) wewnętrzny przekaźnikowy układ blokady przeciw pompowaniu,
- m) wymagana liczba styków powielających położenie wyłącznika łącznie nie mniej niż 20 (min 8 zwartych i min 8 rozwartych przy wyłączonym wyłączniku – niewykorzystanych w układach wewnętrznych wyłącznika),
- n) minimum 1 styk zwierny i 1 styk rozwierny sygnalizujące stan zazbrojenia wyłącznika,
- o) zestyk migowy do sygnalizacji awaryjnego wyłączenia wyłącznika,
- p) układ sterowania na dwie cewki wyłączające,
- q) mechanizm ręcznego awaryjnego zbrojenia wyłącznika,
- r) przyciski umożliwiające lokalne sterowanie wyłącznikiem,
- s) listwa zaciskowa dla obwodów pomocniczych, zaciski powinny umożliwiać przyłączenie przewodów o przekroju żyły do 4 mm²,
- t) obwody sterownicze wyłącznika (członu ruchomego) podłączone z rozdzielnicą za pomocą wtyczki kablowej.

5.3. Wymagania dla zabezpieczenia pola nr 26.

- a) Pole 26 wyposażać w zabezpieczenie posiadające funkcje:
 - zabezpieczenia nadprądowo – zwłocznego o charakterystyce niezależnej, co najmniej trójstopniowe, działające na wyłączenie z funkcją blokady od drugiej harmonicznej,
 - zabezpieczenia nadprądowo – zwłocznego, kierunkowego o charakterystyce niezależnej, co najmniej dwustopniowe działające na wyłączenie z funkcją blokady od drugiej harmonicznej,
 - zabezpieczenia zwarciový – prądowego bezzwłocznego,
 - zabezpieczenia ziemnozwarciowego dedykowanego do sieci SN kompensowanej i uziemionej przez rezystor, współpracujące z układem Ferrantiego, wyposażone m.in. w funkcję konduktancyjną,
 - zabezpieczenia nad i podnapięciowego
 - zabezpieczenia nad o podczęstotliwościowego

- automatyki SCO i SPZ/SCO realizowanej bezpośrednio w polu, poprzez wewnętrzną funkcję częstotliwościową,
 - synchrocheck,
 - układu współpracy z zabezpieczeniem szyn,
 - automatyki SPZ,
 - sterownika polowego wraz z synoptyką.
- b) Zgodnie ze standardem 3/2014 dla układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej rozdzielni SN powinna być wyposażona w jednolity system zabezpieczeń. W związku z powyższym w polu nr 26 zabudować zabezpieczenie
- c) Należy stosować zabezpieczenia mikroprocesorowe, wyposażone w funkcje umożliwiające: diagnostykę, rejestrację zakłóceń i zdarzeń, synchronizowanie czasu przez SSiN z lokalnego zegara GPS, możliwość zdalnej zmiany nastaw, samokontrolę oraz blokowanie w przypadku uszkodzeń, przy czym uszkodzenie funkcji pomocniczej nie może blokować funkcji podstawowej.
- d) Zabezpieczenia muszą spełniać stosowne wymagania norm polskich i europejskich, szczególnie w zakresie odporności na zakłócenia elektromagnetyczne i elektrostatyczne. Powyższe musi być potwierdzone w dokumentacji oferowanych urządzeń.
- e) Ostateczne kody zamówieniowe zastosowanych zabezpieczeń muszą zostać podane przez projektanta, gdyż zależą one od ilości niezbędnych wejść sygnalizacyjnych i wyjść sterowniczych wynikających z projektu.
- f) Wszystkie urządzenia EAZ należy zasilić napięciem $U_p = 220 \text{ V DC}$. Zakres pracy urządzeń $0,8 \div 1,1 U_p$.
- g) Poza funkcjami zabezpieczeniowymi nowe zabezpieczenia wyposażone w:
- rejestrator zdarzeń – odporny na zaniki napięcia pomocniczego, z oznaczeniem daty i czasu, o rozdzielczości 1 ms, z rejestracją sygnałów logiki oraz sygnałów zdefiniowanych przez użytkownika,
 - rejestrator zakłóceń – odporny na zaniki napięcia pomocniczego, z oznaczeniem daty i czasu, z możliwością pobudzenia rejestratora sygnałem zewnętrznym,
 - funkcję komunikacji ze zdalnym systemem nadzoru i sterowania oraz łączem inżynierskim umożliwiając pełny dostęp do nastaw, konfiguracji, rejestracji.
- h) Zabezpieczenia z funkcją sterownika polowego spełniające funkcje:
- pomiarową,
 - sterowania łącznikami pola lokalnie, sygnalizacji stanu położenia łączników na wyświetlaczu,
 - blokad polowych i ewentualnie między polowych.
- i) Rejestrator zdarzeń pokazujący konkretne sygnały, a nie tylko numery pobudzonych wejść lub wyjść.
- j) Zabezpieczenia muszą być wyposażone w odpowiednią, dla realizacji sterowania, sygnalizacji oraz automatyk stacyjnych, ilość wejść i wyjść dwustanowych oraz powinny być wyposażone w zestaw wskaźników optycznych (LED) sygnalizujących pobudzenia i działania poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych. Wejścia i wyjścia oraz wskaźniki LED winny być swobodnie programowalne. Zaleca się ograniczenie ilości stosowanych przekaźników pomocniczych.

- k) Minimalna liczba wejść sygnalizacyjnych – 30, wyjść – 30 i LED – 16 (w jednym kolorze). Zapewnić 10% rezerwę wejść i wyjść.
- l) Budowa modułowa – możliwość dołożenia dodatkowych wejść i wyjść bez konieczności ponownej konfiguracji zabezpieczenia.
- m) Zabezpieczenie wyposażone w duży wyświetlacz – min. 5”.
- n) Zabezpieczenia posiadające logikę programowalną opartą na algebrze Boole’a pozwalającą na wykonywanie operacji logicznych na sygnałach binarnych i wewnętrznych funkcjach zabezpieczeniowych.
- o) Zabezpieczenia wyposażone w minimum dwa banki nastaw z możliwością zdalnej zmiany banków nastaw poprzez łącze inżynierskie i wejście binarne.
- p) Zabezpieczenia wyposażone w wydzielony przycisk do kasowania konfigurowalnych LED sygnalizacyjnych.
- q) Przy każdym nowym zakłóceniu sygnalizacja LED poprzedniego zakłócenia jest kasowana.
- r) Wyłączenie w cyklu SPZ WZW traktowane jako jedno zakłócenie. Załączenie w cyklu SPZ nie kasuje LED sygnalizujących zakłócenie (dotyczy zabezpieczeń wyposażonych w automatykę SPZ).
- s) Zabezpieczenia wyposażone w wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego o dokładności 1 ms, odporny na zaniki napięcia pomocniczego, z układem synchronizacji czasu przez system nadzoru.
- t) Zabezpieczenia wyposażone w kontrolę obwodów pomiarowych oraz w kontrolę ciągłości obwodów wyłączających i załączających.
- u) Zabezpieczenia wyposażone w dodatkowe, w pełni programowalne przyciski funkcyjne, służące np. do bezpośredniego odczytu pomiarów, rejestratora zdarzeń czy kasowania wyjścia pobudzającego szynę Up.
- v) Program do obsługi zabezpieczeń wskazujący różnice w parametrach nastaw i konfiguracji między dowolnymi plikami nastaw w trybie off-line, lub między plikiem nastaw a zabezpieczeniem w trybie on-line.
- w) Program do obsługi zabezpieczeń z możliwością odczytu aktualnego stanu urządzenia w trybie on-line – komunikatów wewnętrznych, stanu wejść, stanu wyjść, pomiarów.
- x) Zabezpieczenia cyfrowe wyposażone w porty:
 - dla komunikacji lokalnej z PC: RS232, Ethernet lub USB,
 - dla komunikacji zdalnej: FO lub Ethernet,
 - dla komunikacji z systemem: FO (po protokole IEC 60870-5-103).
- y) Wymagana jest pełna możliwość konfiguracji wszystkich funkcji urządzeń (zabezpieczeń, sterowników telemechaniki) przez użytkownika.
- z) Akwizycja i przetwarzanie danych dla operacji łączeniowych i danych generowanych przez zabezpieczenia winna być realizowana z rozdzielczością 1 ms, a dla pomiarów analogowych z rozdzielczością 1 s (możliwość zmiany w zakresie 1÷10 s).
- aa) Wszystkie urządzenia powinny posiadać: menu, program do obsługi nastaw, konfiguracji i rejestracji w języku polskim lub angielskim oraz instrukcje obsługi w języku polskim.

- bb) Oprogramowania narzędziowe powinny pracować poprawnie w systemach Windows 10 lub nowszym.
- cc) W ramach dostawy zabezpieczeń należy dostarczyć komplet oprogramowania do konfiguracji, nastawiania zabezpieczeń oraz odczytu i analizy danych z rejestratorów zakłóceń. Liczbę dostarczonych kompletów w/w oprogramowania należy uzgodnić z komórką odpowiedzialną za EAZ.
- dd) W ramach dostawy należy przewidzieć dostawę 2 zestawów kabli do połączenia zabezpieczeń z laptopem (dla każdego typu zabezpieczenia lub automatyki).
- ee) Należy przewidzieć szkolenie na obiekcie lub w siedzibie zamawiającego (TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku Białej) dla 4 pracowników Wydziału Automatyki i Telemechaniki TAURON Dystrybucja S.A. w zakresie obsługi, sprawdzeń i konfiguracji zainstalowanego zabezpieczenia.
- ff) Wszystkie parametry zabezpieczeń cyfrowych, nastawy i konfiguracja zapisane w pamięci nieulotnej.
- gg) Zabezpieczenia wyposażone w układ samokontroli wskazujący uszkodzenia wewnętrzne programowe i sprzętowe łącznie z uszkodzeniem baterii wewnętrznej. Uszkodzenie lub rozładowanie baterii wewnętrznej nie może powodować utraty parametrów konfiguracyjnych i nastawieniowych. Wymiany wewnętrznej baterii możliwa do realizacji w łatwy sposób nie wymagający demontażu listew zaciskowych.
- hh) Instrukcja obsługi i uruchomienia w wersji elektronicznej w formacie PDF w języku polskim oraz w wersji drukowanej – 2 egzemplarze.
- ii) Obwody wtórne powinny zostać zaprojektowane i wykonane zgodnie ze Standardem technicznym nr 3/2014 – „Standard techniczny dla układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w TAURON Dystrybucja S.A.”.
- jj) W przypadku zmian w dokumentacji wynikłych w czasie prób funkcjonalnych wykonywanych przez pracowników Wydziału Automatyki i Telemechaniki wykonawca ma obowiązek zrealizować te zmiany oraz przerysować dokumentację w zakresie tych zmian.

5.4. Wymagania dodatkowe dla obwodów wtórnych.

- a) Do określania kierunkowości zabezpieczeń wykorzystać napięcie z przekładników napięciowych zabudowanych w polu (nie z pola pomiaru napięcia).
- b) W modernizowanych polach zrealizować następujące poziomy sterowania łącznikami wyposażonymi w napędy elektryczne:
 - z nadrzędnego systemu sterowania i nadzoru (wszystkimi łącznikami),
 - z lokalnego stanowiska operatorskiego - HMI (wszystkimi łącznikami),
 - ze sterowników polowych (wszystkimi łącznikami).
- c) W modernizowanych polach zrealizować automatykę, która przy sterowaniu operacyjnym na załączenie wyłączników pól 15 kV uruchamia funkcje „załączenie na zwarcie”. W szczególności w polach odpływowych sterowanie operacyjne na załączenie wyłącznika przejściowo blokuje SPZ.
- d) W modernizowanych polach uruchomić automatykę SPZ realizowaną przez zabudowane w polu zabezpieczenie. Automatyka SPZ winna być pobudzana przez zabezpieczenia I>t i ziemnozwarciowe, a blokowana w przypadku zadziałania zabezpieczenia I>>, przy sterowaniu operacyjnym i braku gotowości wyłącznika do

cyklu SPZ. Powinna istnieć możliwość zdalnego oraz lokalnego blokowania SPZ. Informacja o stanie automatyki winna być dostępna w SSiN.

- e) Szczegółową sygnalizację stanów zakłóceń w modernizowanych polach wykonać za pomocą konfigurowalnych LED na zabezpieczeniach. Sygnalizację uszkodzeń zabezpieczeń (oprócz sygnalizacji ALARM w polu) wprowadzić do systemu nadzoru za pomocą wejść dwustanowych koncentratora telemechaniki. Do sygnalizacji AL w polach wykorzystać istniejące przekaźniki sygnalizacyjne.
- f) W obwodach okrężnych wszystkich pól rozdzielni 15 kV zrealizować obwody związane z automatyką synchronizacji oraz automatyki wyłączania pól z generacją – dołożyć zaciski związane z tymi obwodami we wszystkich polach SN oraz kable sterownicze pomiędzy tymi polami. Sposób realizacji uzgodnić z Wydziałem Automatyki i Telemechaniki na etapie projektu.
- g) W modernizowanych polach zrealizować możliwość telezablokowania i teleodblokowania SPZ – z telemechaniki poprzez protokół komunikacyjny i lokalnie przełącznikiem astabilnym zablokowanie/odblokowanie. Nie stosować przełącznika bistabilnego odstawienie/nastawienie SPZ.
- h) Odwzorowanie wszystkich łączników modernizowanych pól wraz z odłącznikami i uziemnikami wprowadzić dwubitowo.
- i) Wszystkie parametry przekładników prądowych i napięciowych dobrane przez projektanta.
- j) Należy przewidzieć zastosowanie elektrycznych i logicznych blokad łączników.
- k) Aparatura EAZ w modernizowanych polach powinna być synchronizowana za pomocą koncentratora telemechaniki z wykorzystaniem mechanizmów synchronizacji i zaimplementowanych odpowiednich protokołów.
- l) W obu polach pomiaru napięcia doprojektować obwody związane z układem synchronizacji.
- m) W polach 110kV i 15kV transformatorów oraz 110kV i 15kV sprzęgła doprojektować obwody związane z układem wyłączania pól z generacją.
- n) Uwzględnić wyłączanie pól z generacją w działaniu automatyki ZS i LRW rozdz. 15kV.
- o) Wprowadzić wszystkie zmiany związane z modernizacją w istniejącym sterowniku telemechaniki oraz na stanowisku lokalnym.
- p) W projekcie umieścić zestawienie sygnałów telemechaniki, sterowań i pomiarów z pól. Treści i zakres sygnałów zgodny ze Standardem technicznym nr 7/2015 – „Standard techniczny - sygnały przesyłane z obiektów elektroenergetycznych do systemu SCADA w TAURON Dystrybucja S.A.”.

5.5. Lokalna rezerwa wyłącznikowa (LRW) rozdzielni 110 kV.

Rozdzielnię 110 kV wyposażać w układ LRW spełniający poniższe wymagania techniczne:

- a) układ oparty na przekaźniku scentralizowanym z układem zabezpieczenia szyn zbiorczych,
- b) układ obsługujący minimum 7 pól 110 kV,
- c) układ pobudzany przez wszystkie zabezpieczenia działające na wyłączenie dowolnego z wyłączników rozdzielni 110 kV,
- d) rozbudowa rozdzielni nie może powodować zmiany konfiguracji układu LRW oraz wykonania prób funkcjonalnych układu dla całej stacji,
- e) układ posiadający dwa kryteria pobudzenia z możliwością wyboru dowolnego z nich:
 - pobudzenie od zabezpieczeń & kryterium prądowe,
 - pobudzenie od zabezpieczeń & kryterium wyłącznikowe,
- f) wyłączenie odpowiedniej sekcji szyn powinno być poprzedzone dodatkowym sterowaniem na wyłączenie wyłącznika w polu, w którym nastąpiło jego nieprawidłowe działanie, tzw. RETRIP,
- g) układ samoczynnie dopasowujący strefy działania do aktualnego układu pracy rozdzielni 110 kV (informacje o topologii stacji do układu LRW przesyłane z każdego łącznika dwubitowo, z wykorzystaniem dedykowanych styków pomocniczych),
- h) układ posiadający architekturę umożliwiającą rozbudowę o kolejne pola bez konieczności przebudowy całego układu,
- i) układ posiadający wyjścia binarne do współpracy z EAZ oraz układami sygnalizacji i rejestracji,
- j) układ wyposażony w rejestrator zdarzeń oraz zakłóceń,
- k) układ wyposażony w wyświetlacz z wizualizacją stanu wyłączników wszystkich pól 110 kV,
- l) układ wyposażony w porty:
 - dla komunikacji lokalnej z PC: Ethernet lub RS232,
 - dla komunikacji zdalnej (łącze inżynierskie): Ethernet,
 - dla komunikacji z systemem: światłowodowy (po protokole IEC 60870-5-103).

5.6. Zabezpieczenie szyn (ZS) rozdzielni 110 kV.

Rozdzielnię 110 kV wyposażać w układ zabezpieczenia szyn zbiorczych spełniający poniższe wymagania techniczne:

- a) układ oparty na przekaźniku scentralizowanym z układem rezerwy wyłącznikowej,
- b) układ obsługujący minimum 7 pól 110 kV,
- c) rozbudowa rozdzielni nie może powodować zmiany konfiguracji układu zabezpieczenia szyn oraz wykonania prób funkcjonalnych układu dla całej stacji,
- d) układ działający w oparciu o dwa kryteria wg zasady „dwa z dwóch”,
- e) układ samoczynnie dopasowujący strefy działania do aktualnego układu pracy rozdzielni 110 kV (informacje o topologii stacji do układu ZSZ przesyłane z każdego łącznika dwubitowo, z wykorzystaniem dedykowanych styków pomocniczych),
- f) układ wyposażony w funkcję rozpoznawania martwej strefy, po wykryciu zwarcia w martwej strefie w linii 110 kV zabezpieczenie wysyła impuls na wyłączenie drugiego końca linii, w polach w których jest dostępny światłowód zrealizować funkcję wyłączenia w martwej strefie.
- g) układ posiadający architekturę umożliwiającą rozbudowę o kolejne pola bez konieczności przebudowy całego układu,
- h) układ posiadający wyjścia binarne do współpracy z EAZ oraz układami sygnalizacji i rejestracji,

- i) układ umożliwiający zmianę przekładni prądowej w urządzeniu,
- j) czas wyłączenia zabezpieczenia szyn < 20 ms,
- k) likwidacja zwarcia w martwej strefie z czasem < 100 ms,
- l) układ wyposażony w kontrolę obwodów prądowych z sygnalizacją i pomiarem prądu uchybu od 5% prądu znamionowego obiektu,
- m) układ wyposażony w rejestrator zdarzeń oraz zakłóceń,
- n) układ wyposażony w wyświetlacz z wizualizacją stanu wyłączników wszystkich pól 110 kV,
- o) układ wyposażony w porty:
 - dla komunikacji lokalnej z PC: Ethernet lub RS232,
 - dla komunikacji zdalnej (łącze inżynierskie): Ethernet,
 - dla komunikacji z systemem: światłowodowy (po protokole IEC103).

5.7. Wymagania szczegółowe dla ZS i LRW rozdzielni 110 kV.

- a) nowy układ LRW oraz zabezpieczenia szyn rozdzielni 110 kV wraz z przełącznikami zabudować w szafie pola sprzęgła 110 kV lub w oddzielnej szafie,
- b) każde z pól 110 kV wyposażać w przełączniki umożliwiające zablokowanie pobudzenia automatyki LRW i wyłączenia od automatyki ZS i LRW. Sygnalizację stanu położenia tych przełączników wprowadzić do systemu nadzoru. Przełączniki zabudować w szafach każdego z pól 110 kV.
- c) prądy do układu zabezpieczenia szyn zbiorczych oraz LRW wprowadzić z wolnych rdzeni zabezpieczeniowych przekładników prądowych każdego z pól 110 kV.
- d) wymagane blokowanie funkcji LRW i ZS przełącznikami zewnętrznymi. Informację o stanie automatyki LRW i ZS wprowadzić do systemu nadzoru.
- e) impuls wyłączający z układów zabezpieczenia szyn oraz rezerwy wyłącznikowej wysyłany jednocześnie na dwie cewki wyłączające wyłącznika, w oparciu o napięcia sterownicze podstawowe i rezerwowe.
- f) z ZS i LRW zrealizować łączność inżynierską, wykorzystując istniejącą na stacji sieć Ethernet. Łącze inżynierskie z ZS i LRW zrealizować w oparciu o port Ethernet. Zabezpieczenie to wpiąć bezpośrednio do switcha.

5.8. Automatyka SZR rozdzielni SN

Dostosować istniejącą automatykę SZR do współpracy z polami generatorowymi – doposażyć istniejący przekaźnik w odpowiednią ilość kare WE/WY. Opis działania automatyki SZR z uwzględnieniem pól generatorowych:

1. Układ rezerwy jawnej (załączony wyłącznik jednego z zasilaczy i wyłącznik sprzęgła).
W układzie rezerwy jawnej, dla załączonego transformatora mocy 110/15 kV T1 i sprzęgła 15kV, rezerwę stanowi transformator mocy 110/15 kV T2. Brak napięcia strony 110 kV transformatora mocy 110/15 kV T2 powinien być sygnalizowany jako BR1 – brak rezerwy transformatora mocy 110/15kV T1. Analogicznie, brak napięcia strony 110 kV transformatora mocy 110/15 kV T1 powinien być sygnalizowany jako BR2 – brak rezerwy transformatora mocy 110/15 kV T2.
Zanik napięcia sekcji 1 rozdzielnicy 15 kV, do której przyłączony jest transformator mocy 110/15 kV T1 powoduje (pod warunkiem istnienia napięcia rezerwy) po czasie t_{SZR} wyłączenie pola transformatorowego 15 kV transformatora mocy 110/15 kV T1, wyłączenie pól generatorowych przyłączonych do sekcji 1 rozdzielni 15 kV i załączenie wyłącznika pola transformatorowego 15 kV transformatora mocy 110/15 kV T2 stanowiącego rezerwę.

Załączenie transformatora mocy 110/15 kV T2 jest wykonane dopiero:

- po potwierdzeniu wyłączenia transformatora mocy 110/15 kV T1,
- po potwierdzeniu wyłączenia pól generatorowych przyłączonych do sekcji 1 rozdzielni 15 kV,
- po stwierdzeniu braku napięcia resztkowego (zanik napięcia na sekcji 1 rozdzielni 15 kV).

Brak potwierdzenia: wyłączenia transformatora mocy 110/15 kV T1, wyłączenia pól generatorowych przyłączonych do sekcji 1 rozdzielni 15 kV, zaniku napięcia na sekcji 1 rozdzielni 15 kV lub brak potwierdzenia załączenia transformatora mocy 110/15 kV T2, po upływie granicznego czasu blokuje automatykę.

Zanik napięcia sekcji 2 rozdzielni 15 kV, do której przyłączony jest transformator mocy 110/15 kV T2 powoduje (pod warunkiem istnienia napięcia rezerwy) po czasie t_{SZR} wyłączenie pola transformatorowego 15 kV transformatora mocy 110/15 kV T2, wyłączenie pól generatorowych przyłączonych do sekcji 2 rozdzielni 15 kV i załączenie wyłącznika pola transformatorowego 15 kV transformatora mocy 110/15 kV T1 stanowiącego rezerwę.

Załączenie transformatora mocy 110/15 kV T1 jest wykonane dopiero:

- po potwierdzeniu wyłączenia transformatora mocy 110/15 kV T2,
- po potwierdzeniu wyłączenia pola z generacją przyłączonego do sekcji 2 rozdzielni 15kV,
- po stwierdzeniu braku napięcia resztkowego (zanik napięcia na sekcji 2 rozdzielni 15kV).

Brak potwierdzenia: wyłączenia transformatora mocy 110/15 kV T2, wyłączenia pól generatorowych przyłączonych do sekcji 2 rozdzielni 15 kV, zaniku napięcia na sekcji 2 rozdzielni 15 kV lub brak potwierdzenia załączenia transformatora mocy 110/15 kV T1, po upływie granicznego czasu blokuje automatykę.

2. Układ rezerwy ukrytej (załączone wyłączniki dwóch zasilaczy i wyłączony wyłącznik sprzęgła).

Zanik napięcia sekcji 1 rozdzielni 15 kV, do której przyłączony jest transformator mocy 110/15 kV T1 powoduje po czasie t_{SZR} wyłączenie pola transformatorowego 15 kV transformatora mocy 110/15 kV T1, wyłączenie pól generatorowych przyłączonych do sekcji 1 rozdzielni 15 kV i załączenie pola sprzęgła rozdzielni 15 kV.

Załączenie pola sprzęgła rozdzielni 15kV jest wykonane dopiero:

- po potwierdzeniu wyłączenia transformatora mocy 110/15 kV T1,
- po potwierdzeniu pól generatorowych przyłączonych do sekcji 1 rozdzielni 15 kV,
- po stwierdzeniu braku napięcia resztkowego (zanik napięcia na sekcji 1 rozdzielni 15 kV).

Brak potwierdzenia: wyłączenia transformatora mocy 110/15 kV T2, wyłączenia pól generatorowych przyłączonych do sekcji 2 rozdzielni 15 kV, zaniku napięcia na sekcji 2 rozdzielni 15 kV lub brak potwierdzenia załączenia pola sprzęgła rozdzielni 15 kV, po upływie granicznego czasu blokuje automatykę.

Zanik napięcia sekcji 2 rozdzielni 15 kV, do której przyłączony jest transformator mocy 110/15 kV T2 powoduje po czasie t_{SZR} wyłączenie pola transformatorowego 15 kV transformatora mocy 110/15 kV T2, wyłączenie pól generatorowych przyłączonych do sekcji 2 rozdzielni 15 kV i załączenie pola sprzęgła rozdzielni 15 kV.

Załączenie pola sprzęgła rozdzielnic 15 kV jest wykonane dopiero:

- po potwierdzeniu wyłączenia transformatora mocy 110/15 kV T2,
- po potwierdzeniu pól generatorowych przyłączonych do sekcji 2 rozdzielnic 15 kV,
- po stwierdzeniu braku napięcia resztkowego (zanik napięcia na sekcji 2 rozdzielnic 15 kV).

Brak potwierdzenia: wyłączenia transformatora mocy 110/15 kV T2, wyłączenia pól generatorowych przyłączonych do sekcji 2 rozdzielni 15 kV, zaniku napięcia na sekcji 2 rozdzielni 15 kV lub brak potwierdzenia załączenia pola sprzęgła rozdzielni 15 kV, po upływie granicznego czasu blokuje automatykę.

3. Układ SZR szybkiego.

Dla wszystkich układów pracy rozdzielni 15 kV, rozruch napięciowy (zanik napięcia na danej sekcji rozdzielni 15 kV) z jednoczesnym prawidłowym potwierdzeniem wyłączenia: danego transformatora mocy 110/15 kV i pól generatorowych przyłączonych do danej sekcji rozdzielni 15 kV (wyłączenie ręczne, telemechaniką lub przez zabezpieczenia danego transformatora mocy 110/15 kV, oprócz zabezpieczeń powodujących blokadę SZR) powoduje skrócenie czasu t_{SZR} do minimum, a następnie załączenie właściwego pola (stosownie do układu pracy rozdzielni 15 kV).

4. Wymagania i opis działania dla automatyki wyłączania pól generatorowych od działania zabezpieczeń rozdzielnic 110 kV i 15 kV.

Do rozdzielni 15 kV przyłączone są pola mające możliwość współpracy z generatorem zainstalowanym w sieci (np. u Odbiorcy). Sterownik SZR nie dostaje informacji, do którego pola aktualnie jest przyłączony generator, dlatego też automatyka SZR, jak i automatyka wyłączania pól generatorowych (od zadziałania zabezpieczeń rozdzielnic 110 kV i 15 kV) wyłącza selektywnie pola generatorowe dla sekcji, na której wystąpił zanik napięcia związany z działaniem zabezpieczeń. Automatyka wyłączania pól generatorowych działa niezależnie od stanu pracy automatyki SZR. Na podstawie informacji o zadziałaniu zabezpieczeń z pól transformatorowych transformatorów mocy 110/15 kV (strony 110 kV i 15 kV), pola sprzęgła rozdzielni 15 kV oraz ZS i LRW rozdzielni 110 kV, automatyka wyłącza odpowiednie pole generatorowe lub pola generatorowe, stosownie do układu pracy rozdzielnic 15 kV.

1. Działanie zabezpieczeń transformatora mocy 110/15 kV T1 (strony 110 kV i 15 kV) wyłącza pola generatorowe sekcji 1 rozdzielni 15 kV, do której przyłączony jest transformator mocy 110/15 kV T1. Jeżeli sekcje 1 i 2 rozdzielni 15 kV połączone są sprzęgłem, wyłączane są pola generatorowe i pole sprzęgła.
2. Działanie zabezpieczeń transformatora mocy 110/15 kV T2 (strony 110 kV i 15 kV) wyłącza pola generatorowe sekcji 2 rozdzielni 15 kV, do której przyłączony jest transformator mocy 110/15 kV T2. Jeżeli sekcje 1 i 2 rozdzielni 15 kV połączone są sprzęgłem, wyłączane są pola generatorowe i pole sprzęgła.
3. Działanie zabezpieczeń pola sprzęgła rozdzielni 15 kV powoduje wyłączenie pól generatorowych przyłączonych do danej sekcji rozdzielnic 15 kV za sprzęgłem rozdzielni 15 kV, patrząc od strony zasilania przez dany transformator mocy 110/15 kV. Dla pracy równoległej transformatorów mocy 110/15 kV działanie zabezpieczeń pola sprzęgła rozdzielnic 15 kV powoduje wyłączanie pól generatorowych w sekcji 1 i 2 rozdzielni 15 kV.
4. Dla pracy równoległej transformatorów mocy 110/15 kV działanie zabezpieczeń transformatorów mocy 110/15 kV (strony 110 kV i 15 kV) przy zablokowanych

zabezpieczeniach pola sprzęgła rozdzielni 15 kV powoduje wyłączanie pól generatorowych w sekcji 1 i 2 rozdzielni 15 kV.

5. Działanie zabezpieczeń ZS i LRW rozdzielni 110 kV skutkuje zawsze wyłączeniem pól generatorowych w sekcji 1 i 2 rozdzielni 15 kV.

Warunkiem koniecznym do wyłączenia pól generatorowych jest załączenie wyłączników oraz zamknięcie odpowiednich odłączników w tych polach. W przypadku wyłączenia wyłączników lub otwarcia odłączników w polach generatorowych, SZR nie przekazuje impulsu na wyłącz pola.

5.9. Układ synchronizacji.

1. W modernizowanych polach odpływowych zrealizować automatykę synchronizacji wykorzystując synchrocheck w zabezpieczeniu. Do synchronizacji wykorzystać napięcie z pola pomiarowego oraz napięcie z przekładników napięciowych pola. Obwody napięciowe zabezpieczyć automatami bezpiecznikowymi. Informacje o zadziałaniu automatów wprowadzić do telemechaniki.
2. Zaprojektować układ do kontroli sprawności obwodu synchronizacji – niezadziałany bezpiecznik obwodów napięciowych do synchronizacji, niezadziałany bezpiecznik zasilający obwód synchronizacji.
3. W modernizowanych polach odpływowych zabudować przełącznik odstawienia synchronizacji, a informację o jego położeniu wprowadzić do telemechaniki. Przełącznik dwupozycyjny: synchronizacja czynna i odstawiona.
4. Możliwość ustawienia warunków synchronizacji: różnica modułów napięć, różnica faz i różnica częstotliwości. Wymagana możliwość ustawienia minimalnego czasu trwania warunków synchronizacji.
5. Sterowanie na załączenie wyłącznika z synchronizacją powinno odbywać się w oknie czasowym (czas okna nastawiany) i przy sprawnych obwodach synchronizacji. Brak warunków synchronizacji w czasie trwania tego okna skutkuje brakiem załączenia i informacją na sterowniku o braku warunków synchronizacji.
6. Możliwość wyboru załączenia z synchronizacją dla: sterowania lokalnego lub zdalnego oraz dla automatyki SPZ.
7. Dostępna informacja o spełnieniu warunków synchronizacji (np. do wykorzystania na LED, telemechaniki, rejestratora itp.).
8. Sygnalizacja zdarzeniowa: obwody synchronizacji niesprawne, załączenie z synchronizacją lub bez, brak warunków synchronizacji – szczegółowa informacja o niespełnieniu warunków synchronizacji (przy braku załączenia).
9. Układ synchronizacji działający w następujący sposób: Przy nastawionym przełączniku kontroli synchronizmu oraz załączonym odłączniku w polu pomiaru napięcia:
 - a) napięcie na szynach, brak napięcia na kablu – możliwe załączenie wyłącznika,
 - b) napięcie na szynach, napięcie na kablu, warunki synchronizacji spełnione – możliwe załączenie wyłącznika,
 - c) napięcie na szynach, napięcie na kablu, warunki synchronizacji nie spełnione – blokada załączenia wyłącznika i sygnalizacja na sterowniku – o braku warunków synchronizacji,
 - d) brak napięcia na szynach, napięcie na kablu – blokada załączenia wyłącznika i sygnalizacja na sterowniku – o braku warunków synchronizacji.

6. Dokumentacja projektowa, prawna oraz inne opracowania

Dokumentacja projektowa powinna być wykonana zgodnie ze standardami technicznymi:

Na całość ww. prac należy opracować dokumentację budowlaną – wykonawczą opracowaną zgodnie z obowiązującymi normami oraz **standardami obowiązującymi w TAURON Dystrybucja S.A.**, które są dostępne na stronie internetowej www.tauron-dystrybucja.pl.

Ww. dokumentacja podlega sprawdzeniu oraz uzgodnieniu przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej przed przystąpieniem do realizacji.

Dokumentacja projektowa powinna być wykonana w formie papierowej, w formacie minimum A3 oraz w postaci elektronicznej (w programie Autocad wersja nie niższa niż 2008 oraz SEE electrical expert) z możliwością edycji.

Wymagania dla dokumentacji obwodów wtórnych:

- dokumentacja podlega sprawdzeniu oraz uzgodnieniu przez Wydział Automatyki i Telemechaniki, a jej zatwierdzenie jest możliwe dopiero po wprowadzeniu wszystkich uwag i uzyskaniu wpisu „bez uwag”,
- przerysować całą przekazaną przez Wydział Automatyki i Telemechaniki dokumentację do wersji elektronicznej (format AutoCAD) w całości wprowadzając zmiany objęte zakresem prac. Dokumentacja wykonana w formacie A3. Duże schematy należy przekonwertować do rozmiaru A3, dzieląc schemat na arkusze, tak aby zachować czytelność dokumentacji.
- dostarczyć całość dokumentacji w 2 egzemplarzach – 2 egzemplarze w postaci elektronicznej i 2 w wersji papierowej. Wersja papierowa w formacie A3 dostarczona w segregatorach A3 pionowych. Segregatory wypełnione maksymalnie w $\frac{3}{4}$ objętości.
- wersja elektroniczna powinna być dostarczona na płytach CD/DVD lub pamięci USB.
- dokumentacja ma zawierać wszystkie arkusze dotyczące danego pola niezależnie od zakresu wprowadzonych zmian.

Dokumentacja obwodów wtórnych powinna zawierać m.in.:

- obliczenia doboru parametrów wszystkich przekładników prądowych i napięciowych,
- spis zakłóceń pobudzających sygnalizację Up i AI oraz konfigurację LED zabezpieczeń,
- rysunki w formacie minimum A3,
- obliczenia nastawień zabezpieczeń dla pól,

Dokumentacja powinna zawierać informacje dla wykonawcy, że:

- wykonawca wykona sprawdzenie laboratoryjne, nastawienie i konfigurację zabezpieczeń,
- wykonawca wykona rozruch wraz z telemechaniką do właściwych punktów dyspozytorskich. Próby funkcjonalne zostaną wykonane przez pracowników Wydziału Automatyki i Telemechaniki przy udziale Wykonawcy – osób odpowiedzialnych za montaż wraz z grupą rozruchową (konieczna osoba wykonująca konfigurację zabezpieczeń);
- próby funkcjonalne zostaną wykonane dopiero po zrealizowaniu rozruchu wraz z telemechaniką,
- po wykonaniu prac Wykonawca dostarczy poprawioną dokumentację powykonawczą uwzględniającą wszystkie zmiany związane z rozruchem wymienianych i projektowanych urządzeń. Dokumentacja powykonawcza powinna być przekazana w formie papierowej jak i elektronicznej z możliwością edycji (w programie AutoCad wersja nie niższa niż 2008 lub SEE electrical expert). Odbiór końcowy zadania jest możliwy dopiero po dostarczeniu kompletnej dokumentacji powykonawczej.

- w przypadku zmian w dokumentacji wynikłych w czasie prób funkcjonalnych wykonywanych przez pracowników ST wykonawca ma obowiązek zrealizować te zmiany oraz przerysować dokumentację w zakresie tych zmian.

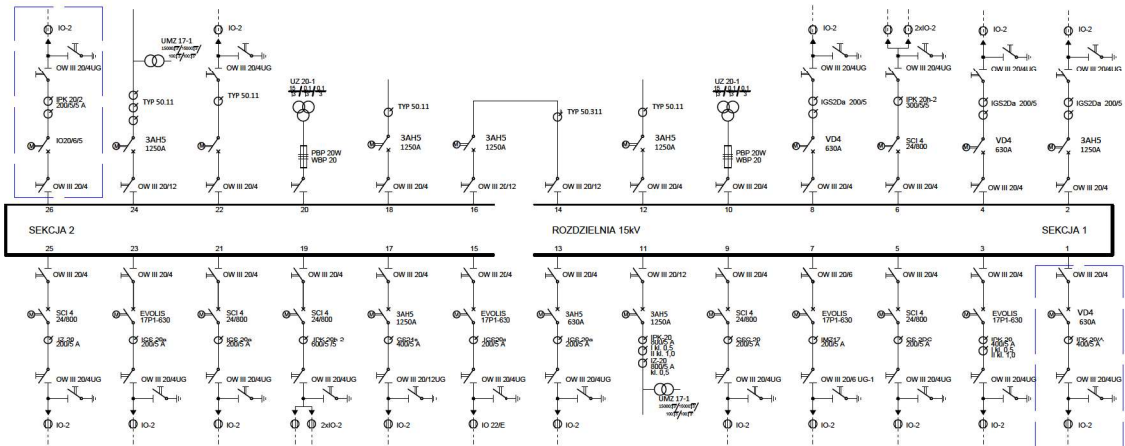
Na etapie prac przedprojektowych należy opracować i uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A. **Wytyczne Realizacji Inwestycji (WRI)**. W WRI zaznaczyć konieczne wyłączenia oraz czas ich trwania, niezbędne przemostkowania i układy tymczasowe pracy stacji w celu wykonania całego zakresu modernizacji. Na czas wyłączeń przeanalizować sposób pracy EAZ dla zapewnienia prawidłowej ochrony przeciwporażeniowej w sieci SN (np. przy pracach na potrzebach własnych, brak kompensacji).

Niezbędna do projektowania istniejąca dokumentacja stacji zostanie udostępniona przez Wydział Automatyki i Telemechaniki w formie papierowej.

7. Załączniki graficzne


Rys. nr 1: GPZ Sporysz - schemat rozdzielni 15 kV.

Numer pola	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
Nazwa pola	REZERWA	TRAFO-2 110/15	OKRAJNIK	POMAR NAPEŁNIA	TR.P.WE. nr 2	SPRZĘGŁO		TR.P.WE. NR-1	POMAR NAPEŁNIA	ZSN 48020	FABRYKA ŚRUB 1	RYCHWAŁD	JELESNA



Numer pola	KOTŁOWNIA	CIĘŻAROWA	PIŁNIA	FABRYKA ŚRUB 2	KRAJOWOŚCIEC 10	PAŃCZYŃSKO	SPRZĘGŁO 7A WYDŁ	TRAFO NR 1 110/15KV	KOŁOŚCIEC	KOTŁOWNIA	CIĘŻAROWA 2	ŚRUBOWNIA	KOTŁOWNIA
Numer pola	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1

Legenda
 — Linie projektowane

	Wydział Planowania i Rozwoju (OSOMR)	
	OPRACOWAŁ	Jerzy Sienk
<small> Tabela opisująca: Wykaz projektów Główny - doprowadzenie od 10kV nr 11 do rozdzielni 15 kV Cofnięcie napięciowe rozdzielni 15 kV </small>		
INFORMACJE	DATA	WERSJA
	09.2023	1