


Zarządzanie Energią

Piotr Maźniewski

**Zbiór standardów i wymagań dla projektu z branży
elektrycznej i AKPiA dla
Uzdrowiska Goczałkowicach - Zdrój**

Obiekt:	Uzdrowisko Goczałkowice- Zdrój Sp. z o.o ul. Uzdrowska 54 43-230 Goczałkowice Zdrój	 Uzdrowisko Goczałkowice-Zdrój
Zakres:	Zbiór standardów i wymagań wraz z instrukcją dla projektów z branży elektrycznej i AKPiA	
Data opracowania:	03.07.2025	
Opracowanie sporządził:	Piotr Maźniewski Firma: Zarządzenie Energią Piotr Maźniewski	

Spis treści:

1	Zakres opracowania	5
2	Opis Przedmiotu Zamówienia.....	10
2.1	Założenia ogólne.....	10
2.2	Zakres prac – granice dostaw	10
2.3	Szczegółowy zakres prac objętych Przedmiotem opracowania	12
3	Wymagania funkcjonalno-użytkowe dla Przedmiotu opracowania	13
3.1	Wymagania ogólne	13
3.2	Podstawowe wymagania technologiczne.....	14
3.2.1	Modernizacja rozdzielnicy „ST-2 20 kV”	14
3.2.2	Zabudowa nowych linii kablowych pomiędzy rozdzielnicami elektroenergetycznymi „ST-1 20 kV”, a „ST-2 0,4 kV”,	16
3.2.3	Generalny Projektant uwzględni w projekcie wymianę dwóch transformatorów rozdzielczych	17
3.2.4	Modernizacja pomieszczeń i instalacji: dwóch komór transformatorowych 20/0,4 kV budynku rozdzielni „ST-2 0,4 kV	18
3.2.5	Modernizacji rozdzielni „ST-1 0,4 kV”,	19
3.2.6	Zaprojektowanie nowych mostów szynowych nN pomiędzy transformatorem a rozdzielnicą nN	23
3.2.7	Nowe układy pomiarowe pól rozdzielnicy „ST-2 0,4 kV”	23
3.2.8	Zaprojektowanie nowych wewnętrznych linii zasilających dla budynku „Wrzos” i „Kuchania”.....	24
4	Gospodarka kablowa – wytyczne do projektowania.....	25
4.1	Instalacje kablowe:	25
4.2	Ochrona ppoż. kabli	27
4.3	Dobór kabli.....	28
4.4	Izolacja kabli	29
4.5	Akcesoria kablowe	31
5	Instalacja oświetleniowa i gniazd instalacyjnych	31
5.1	Wymagane funkcje i rodzaje oświetlenia	31
5.2	Wymagania dla instalacji gniazd wtykowych	32
6	Wymagania w zakresie AKPiA i instalacji IT	32

6.1	Wymagania ogólne dla układów automatyki	32
6.2	Kable AKPiA.....	33
6.3	Instalacja IT	34
7	Wymagania dotyczące Dokumentacji inwestycyjnej.....	34

1 Zakres opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie standardów i wymagań dla dostaw w zakresie projektów z branży elektrycznej i AKPiA wynikających z przyszłych modernizacji sieci energetycznej dla Uzdrowiska Goczałkowice – Zdrój.

Struktura energetyczna analizowanego przedsiębiorstwa składa się z następujących elementów:

- Rozdzielnia „ST-1 20 kV”
- Rozdzielnia „ST-1 0,4 kV”
- Wewnętrzne sieci energetyczne zasilającej zasilające poszczególne odbiory zakładu

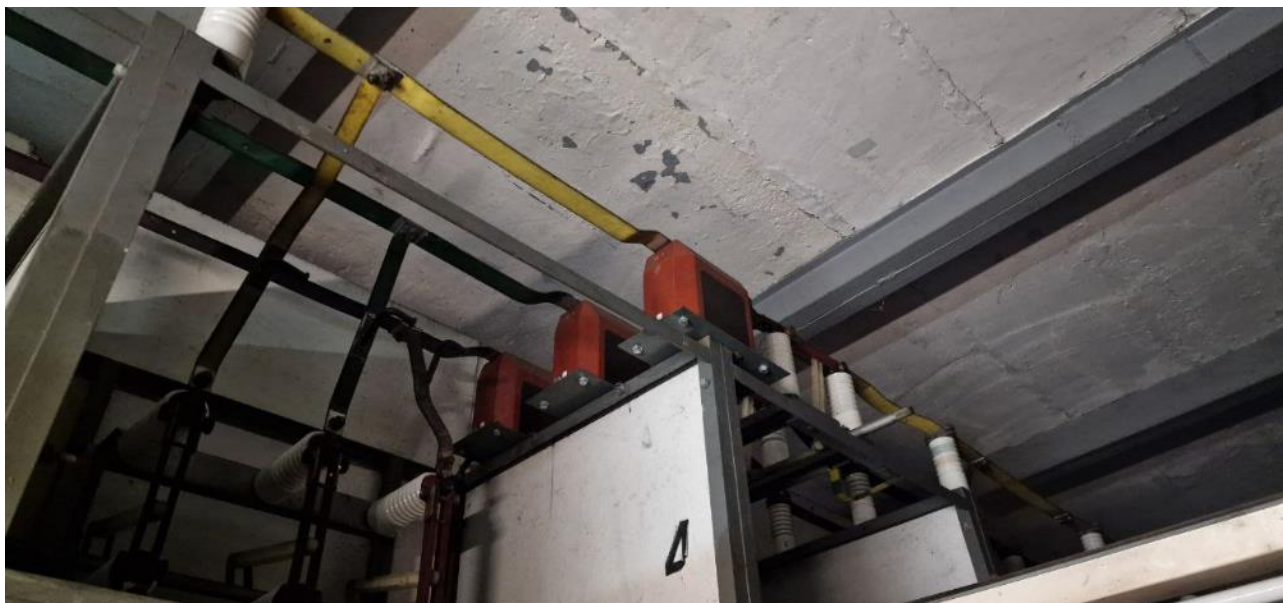
Rozdzielnia „ST-1 20 kV” zlokalizowana ul. Borowinowej w Goczałkowicach Zdrój jest rozdzielnicą dwu sekcyjną graniczącą z infrastrukturą energetyczną Tauron Dystrybucja S.A w tym sama budynku. Każda z sekcji składa się z następujących elementów:

- Przekładników prądowych umieszczonych na moście szynowym,
- Pola pomiarowe przekładników napięciowych,
- Pole odpływowe (rozłącznik bezpiecznikowy) do rozdzielni „ST1-0,4 kV”,
- Dwa pola rezerwowe (niewyposażone).

Infrastruktura energetyczna jest z lat 70 -tych. W celu skorzystania z zasad TPA jedynie został przeprowadzona modernizacja układu pomiarowo – rozliczeniowego z wymianą przekładników prądowych i napięciowych. Infrastrukturę ocenia się na stan dostateczny, który w wyniku zwiększenia zapotrzebowania na energię elektryczną należy zmodernizować do obecnie panujących standardów. Wyprowadzenie mocy w kierunku rozdzielni „ST-2 0,4 kV” jest realizowane za pomocą dwóch kabli średniego napięcia olejowych o przekroju 35mm². Użytkowane kable są w stanie dostatecznym i wymagają modernizacji (wymiany), co potwierdzają niedawno zarejestrowane awarie. Poniżej zdjęcia infrastruktury.

Rys. 1. Zdjęcia infrastruktury energetycznej wraz z budynkiem – rozdzielnia „ST-1 20kV”





Źródło: opracowanie własne.

Rozdzielnia „ST-2 0,4 kV” jest rozdzielnią budynkową zlokalizowaną w odległości 120 metrów od rozdzielni średniego napięcia. W rozdzielnicy zlokalizowane są następujące urządzenia:

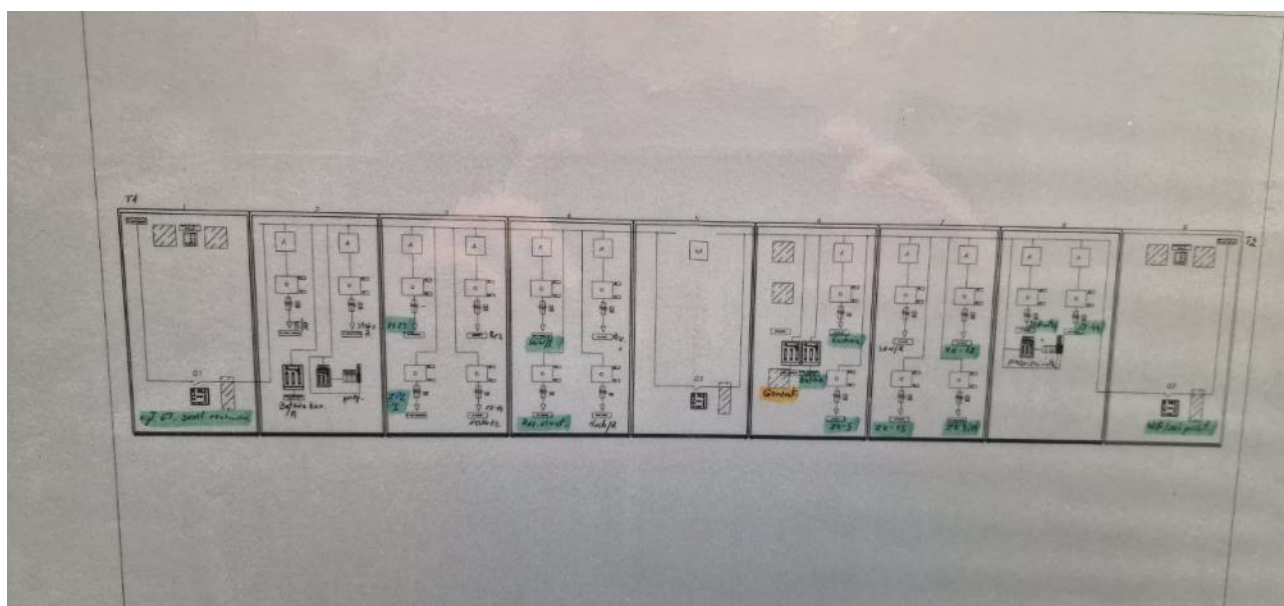
- Rozdzielnica dwu sekcyjna niskonapięciowa 0,4 kV,
- Dwa transformatory mocy 20/0,4 kV – 400 kVA,
- Bateria do kompensacji mocy biernej.

Rolą rozdzielni „ST-2 0,4 kV” jest dystrybucja energii elektrycznej na poszczególne obiekty przedsiębiorstwa. Rozdzielnica niskonapięciowa to konstrukcja z lat 70-tych, modernizowana w przypadkach kiedy następował awaria aparatury łączeniowej.

Opracował: Piotr Maźniewski

Rozdzielnica 0,4 kV jest rozdzielnicą dwusekcyjną wyposażoną w układ SZR, który w chwili obecnej jest niesprawny. Wszystkie czynności łączeniowe po zaniku napięcia są wykonywane przez obsługę, co powoduje znaczną zwłokę w braku napięcia na obiektach, a z charakteru prowadzonej działalności przez zakład jest to problematyczne. Ponadto ciągle zwiększanie zapotrzebowania na energię elektryczną powoduje, że obecnie użytkowana infrastruktura energetyczną staje się nie wystarczająca i problematyczna w użytkowaniu. Ponadto do rozdzielnic 0,4 kV zostały podłączone takie odbiory jak pompy ciepła, instalacja fotowoltaiczna oraz jednostka kogeneracyjna z generatorem synchronicznym (obecnie niesprawna).Poniżej zdjęcia infrastruktury.

Rys. 2. Zdjęcia infrastruktury energetycznej wraz z budynkiem – rozdzielnia „ST-2 0,4kV”





Źródło: opracowanie własne.

W załączniku nr 1 przedstawiono plan sytuacyjny obiektów, których dotyczy opracowanie. Natomiast w złączniku nr 2 przedstawiono schemat ideowy infrastruktury energetycznej zakładu. W trakcie wykonywania opracowania wykonano pomiar obciążalności pól zasilających oraz odbiorów wskazanych przez służby utrzymania ruchu – wyniki pomiarów zaprezentowano w złączniku nr 3.

2 Opis Przedmiotu Zamówienia

2.1 Założenia ogólne

Przedmiotem inwestycji Uzdrowisko Goczałkowice – Zdrój Sp. z o.o. jest modernizacja rozdzielni elektrycznych rozdzielnia „ST-1 20 kV”, „rozdzielnia ST-2 0,4 kV”, dwóch transformatorów 20/0,4 k wraz z zabudową nowych linii kablowych 20 kV oraz budową dwóch wewnętrznych linii zasilających do budynku „Wrzos” oraz „Kuchnia”.

Przedmiotem Zamówienia będzie projekt modernizacja infrastruktury elektroenergetycznej wraz instalacją pomocniczą i powiązań z istniejącą infrastrukturą zakładu wymaganej do prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa.

2.2 Zakres prac – granice dostaw

Generalny Projektant odpowiedzialny jest za wykonanie prac tj. m.in. za:

- a) Opracowanie projektów budowlanych, wykonawczych w branży: elektrycznej, AKPiA, informatycznej, budowlanej.
- b) Wykonanie projektu w rozdzielni „ST-1 20 kV”, w szczególności:
 - i. Projektu demontażu istniejącej aparatury i zabudowy nowej w polach odpływowych do rozdzielni „ST-2 0,4 kV”,
 - ii. Projektu demontaż istniejących przekładników napięciowych i prądowych oraz zabudowa nowych przekładników – jeżeli będzie wymagał tego projekt,
 - iii. Projekt modernizacji układu pomiarowego – jeżeli będzie wymagane zwiększenie mocy,
 - iv. Projekt rozdzielni potrzeb własnych 230 VAC dla rozdzielni : „ST-1 20 kV”,
 - v. Projekt w zakresie sprzętu BHP,
 - vi. Projekt w zakresie niezbędnych prac budowlanych związanych z pomieszczeniem rozdzielnic.
- c) Projekt zabudowy nowych linii kablowych pomiędzy rozdzielnią „ST-1 20 kV”, a rozdzielnią „ST-1 0,4 kV”, w szczególności:
 - i. dwie linie kablowe 20 kV,
 - ii. dwie linie sterownicze,
 - iii. dwie linie kablowe 0,4 kV
 - iv. światłowód,

- v. nowe wyposażenie do nowoprojektowanej szafy światłowodowej
- d) Projekt demontażu istniejących dwóch transformatorów w komorach trafo przy rozdzielni „ST-2 0,4 kV”. Projekt powinien uwzględnić wszystkie niezbędne prace związane z montażem i uruchomieniem nowych transformatorów 20/0,4 kV 630 kVA Al/Al. (2 szt.) w tych samych komorach transformatorowych,
- e) Wykonanie projektu prac budowlanych, prac instalacji oświetlenia podstawowego i gniazd elektrycznych 230 V w dwóch komorach transformatorowych 20/0,4 kV,
- f) Wykonanie projektu prac demontażowych i montażowych w rozdzielni nN „ST-2 0,4 kV” w szczególności:
 - i. Projekt nowej rozdzielnicy „ST-2 0,4 kV”
 - ii. Projekt rozdzielni potrzeb własnych 230 VAC dla rozdzielni :”ST-2 0,4 kV”,
 - iii. Projekt w zakresie sprzętu BHP
 - iv. Projekt w zakresie niezbędnych prac budowlanych związanych z pomieszczeniem rozdzielnicy
- g) Projekt zabudowa szynoprzewodów nN z nowej rozdzielnicy „ST-2 0,4 kV” do dwóch nowych transformatorów 6/0,4 kV 630 kVA,
- h) Projekt budowy nowej sieci LAN dla systemów akwizycji danych pomiarowych i AKPiA,
- i) Projekt zabudowa układów pomiarowych pól rozdzielnicy 0,4 kV.
- j) Projekt wewnętrznych linii zasilających do budynku „Kuchnia” i „Wrzos”
- k) Wszystkie niezbędne projekty powinny zawierać informacje dotyczące wykonania prób i testów funkcjonalnych, pomiarów elektrycznych pomontażowych,
- l) Projekt wykonanie wszystkich pozostałych i niezbędnych instalacji oraz prac, uzyskanie pozwoleń i zezwoleń, opracowanie instrukcji eksploatacji do zabudowywanych urządzeń oraz innych dokumentów niezbędnych do przekazania Zamawiającemu do eksploatacji.
- m) Projekt wykonanie prac budowlanych w pomieszczeniach rozdzielni „ST-1 20 kV” i rozdzielni „ST-2 0,4 kV”,
- n) Projekt wykonania prac z branży HVAC dla rozdzielni ST-2 0,4 kV jeżeli będzie wymagany

2.3 Szczegółowy zakres prac objętych Przedmiotem opracowania

Zakres opracowania:

- a) opracowanie poprawnej, kompletnej i kompleksowej uzgodnionej pod kątem formalnoprawnym dokumentacji dla Przedmiotu Zamówienia: projektowej, technicznej, licencyjnej, patentowej, jakościowej, instrukcji eksploatacji urządzeń energetycznych zgodnej z Rozporządzenie Ministra Energii) z dnia 28 sierpnia 2019 r. i późniejszymi zmianami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (rozruchowych, zrzutowych, eksploatacyjnych, konserwacyjnych, remontowych itp.) lub innym zastępującym ten akt prawny aktualnym na dzień przekazania do eksploatacji, Dokumentacji Techniczno-Ruchowej (DTR), remontowej, Dokumentu Zabezpieczenia Przed Wybuchem, Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego i innej niezbędnej do prawidłowej eksploatacji i oddania Przedmiotu Zamówienia do eksploatacji,
- b) projektowanie, uzgodnienia, uzyskanie decyzji, w tym:
 - i. dokonanie zgłoszenia robót budowlanych zgodnie z Prawem budowlanym do organów administracji państwowej,
 - ii. projekt budowlany i techniczny,
 - iii. projekty wykonawcze,
 - iv. projekt organizacji budowy,
 - v. sporządzenie dokumentów związanych z organizacją pracy (m.in. plan BIOZ, Instrukcja Bezpiecznego Wykonywania Robót, Ocena Ryzyka) oraz przepisami porządkowymi i bezpieczeństwa obowiązującymi u Zamawiającego,
 - vi. wszelkie zmiany w uzgodnionej z Zamawiającym Dokumentacji, a w szczególności w wykonanych projektami budowlanymi, technicznymi i dokumentacji wykonawczej, nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych, a także zmian trwałości eksploatacyjnej i kosztów eksploatacji,
- c) Projekt wykonanie niezbędnych rozbiórek o ile będą konieczne,
- d) Na etapie projektu niezbędne jest przeprowadzenie wszelkich inwentaryzacji, badań, pomiarów, testów, których wykonanie jest niezbędne dla wykonania dokumentacji i prawidłowej realizacji i funkcjonowania Przedmiotu Zamówienia. Przekazanie przez Zamawiającego jakichkolwiek danych nie zwalnia Projektanta z obowiązku ich

- weryfikacji i nie stanowi podstawy do ograniczenia odpowiedzialności Projektanta za wykonany Przedmiot Zamówienia,
- e) udzielenie gwarancji i rękojmi w zakresie jakości, terminu realizacji Zamówienia,

3 Wymagania funkcjonalno-użytkowe dla Przedmiotu opracowania

3.1 Wymagania ogólne

Wymagana żywotność zaprojektowanych instalacji i urządzeń elektrycznych

- a) Zaprojektowane instalacje i urządzenia zaproponowane przez Generalnego Projektanta tak, aby spełniały wymagania dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji. Podjęte będą wszelkie niezbędne środki dla uniknięcia niebezpieczeństwa dla obsługującego personelu, urządzeń i otoczenia w czasie uruchomienia, w trakcie eksploatacji, odstawień planowanych i awaryjnych oraz przerw w zasilaniu,
- b) Oczekiwana trwałość zaprojektowanej infrastruktury przez Generalnego Projektanta (przy założeniu prowadzenia eksploatacji i gospodarki remontowej zgodnej z zaleceniami producentów) powinna być nie mniejsza niż:
 - i. dla urządzeń i instalacji - 25 lat.

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa przeciwpożarowego

- a) Generalny Projektant jest odpowiedzialny za określenie stref zagrożenia pożarem oraz zastosowanie właściwych rozwiązań i urządzeń, adekwatnych do zidentyfikowanych zagrożeń,
- b) Dokumenty te Generalny Projektant zobowiązany jest opracować we współpracy z Zamawiającym.

3.2 Podstawowe wymagania technologiczne

Wymagania techniczne dla robót elektrycznych

3.2.1 Modernizacja rozdzielnic „ST-2 20 kV”

W tym zakresie Generalny Projektant powinien uwzględnić następujące elementy opisane poniżej (Przekazanie przez Zamawiającego jakichkolwiek danych nie zwalnia Projektanta z obowiązku ich weryfikacji i nie stanowi podstawy do ograniczenia odpowiedzialności Projektanta za wykonany Przedmiot Zamówienia). Wymagania się modernizacji instalacji w rozdzielnic „**ST-2 20 kV**” w zakresie pól pola odpływowych, pól pomiarowych oraz układów pomiarowych o następujące wyposażenie:

- a) Rozłącznik wewnętrzny z uziemnikiem o następujących parametrach:
 - napięcie znamionowe – 20 kV,
 - napięcie probiercze udarowe – 125 kV,
 - prąd znamionowy – 400 A,
 - dodatkowe wyposażenie rozłącznika wymagane z projektu
- b) odłącznik szynowy typu OWIII, z napędem ręcznym i blokadą elektromagnetyczną,
- c) Projekt układów pomiarowych (jeżeli będzie wymagany) powinien spełniać wymagania ustawy Prawo energetyczne (Dz.U. 2021 r. poz. 1093) wraz z późniejszymi zmianami oraz:
 - Rozporządzenie w sprawie procesów rynku energii (Dz.U. 2022 poz. 234);
 - Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2022 r. (Dz.U.2022 poz. 788) w sprawie systemu pomiarowego.
 - Zastosowane liczniki energii elektrycznej muszą posiadać deklaracje zgodności UE.
- d) W przypadku modernizacji układów pomiarowych i wymianę przekładników prądowych i napięciowych należy zastosować przekładniki mini dwurdzeniowe umożliwiające wysłanie danych pomiarowych dla Zamawiającego. Oznacz to, że dla Zamawiającego trzeba przygotować dodatkową tablice pomiarową
- e) Rozdzielnica potrzeb własnych 230V AC rozdzielni „**ST-1 20 kV**”. System zasilania potrzeb własnych 230V AC zabudować w nowej szafie rozdzielnic elektrycznej wolnostojącej wyposażonej w:

- i. ochronniki przeciwprzepięciowe,
 - ii. zabezpieczenia różnicowo-prądowe,
 - iii. zabezpieczenia przeciążeniowo-zwarciove 1 fazowe,
 - iv. układ SZR (elektroniczny) z blokadą mechaniczną realizowany za pomocą wyłączników z napędem elektrycznym., który będzie posiadał możliwość sterowania elektrycznego (tryb ręczny i automatyczny),
 - v. analizatory parametrów sieci z możliwością transmisji danych do systemu SCADA,
- f) W zakresie projektu prac budowlanych Generalnego Projektant w rozdzielni „**ST-1 20 kV**” powinien przewidzieć następujące elementy
- i. modernizację ścian i sufit rozdzielni poprzez wyszpachlowanie i pomalowanie farbą emulsyjną na kolor biały po uprzednim ich odpowiednim przygotowaniu do malowania,
 - ii. modernizację powierzchnię posadzki rozdzielni poprzez wyrównanie, a następnie położenie masy żywicznej kolorze RAL7035,
 - iii. Modernizację drzwi wejściowych do rozdzielni oraz do pomieszczenia układów pomiarowych
- g) Zakres prac instalacyjnych Generalnego Projektant w rozdzieleni powinien przewidzieć:
- i. w pomieszczeniach rozdzielni „**ST-1 20 kV**” Generalny Projektant powinien przewidzieć instalację ogrzewania elektrycznego. Nowa instalacja ogrzewania elektrycznego będzie zapewniać temperaturę w pomieszczeniach co najmniej 10°C. Na potrzeby zasilania instalacji ogrzewania należy wykonać nową instalację elektryczną zasilania gniazd z rozdzielni potrzeb własnych.
 - ii. w pomieszczeniach rozdzielni „**ST-1 20 kV**”, Generalny Projektant powinien zaprojektować nową instalację oświetlenia. Nad drzwiami wejściowymi do pomieszczenia rozdzielni należy zabudować nowy naświetlacz typu led 30W z czujnikiem ruchu,
 - iii. w rozdzielniach „**ST-1 20 kV**” Generalny Projektant powinien zaprojektować nową instalację uziemiającą, która będzie zabudowana na ścianach pomieszczeń. Nową instalację połączyć z istniejącą instalacją uziemiającą i odpowiednio oznakować.

3.2.2 Zabudowa nowych linii kablowych pomiędzy rozdzielniami elektroenergetycznymi „ST-1 20 kV”, a „ST-2 0,4 kV”,

W tym zakresie Generalny Projektant powinien uwzględnić następujące elementy (Przekazanie przez Zamawiającego jakichkolwiek danych nie zwalnia Projektanta z obowiązku ich weryfikacji i nie stanowi podstawy do ograniczenia odpowiedzialności Projektanta za wykonany Przedmiot Zamówienia):

- a) linie kablowe na zewnątrz budynku będą poprowadzone zgodnie z propozycją trasy wskazaną w złączniku nr 4
- b) dwie linie kablowe 20 kV typu: XRUHAKXS 3x(1x70mm²/25),
- c) dwie linie kablowe sterownicze: typu YKSY 14 x 2,5mm²,
- d) dwie linie kablowe do zasilania potrzeb własnych: typu YKSX 3 x 4 mm²
- e) jedna linia światłowodowa (jedno-modowa 24-włóknowa) zabudowana w rurze osłonowej,
- f) linie kablowe zabudowane w gruncie należy zabudować w rurach osłonowych,
- g) w kanałach kablowych rozdzielni i budynkach kable elektroenergetyczne będą zabudowane na nowych drabinkach kablowych na całej długości trasy. W budynkach (poza pomieszczenia rozdzielni elektrycznych) linie kablowe należy zabezpieczyć osłonami z blachy ocynkowanej do wysokości minimum 2,6 m i zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych,
- h) przejścia linii kablowych przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć przeciwpożarowo w celu uzyskania bariery ppoż. zgodnej z klasą ppoż. przegrody budowlanej. Materiały użyte do wykonania oddzieleń przeciwpożarowych powinny posiadać odpowiednie parametry techniczne, atesty oraz certyfikaty,
- i) przejścia linii kablowych przez przegrody zewnętrzne budynków zabezpieczyć przed migracją wody i gazów,
- j) nowa linia światłowodowa będzie zakończona w nowoprojektowanej szafie światłowodowej,

3.2.3 Generalny Projektant uwzględnić w projekcie wymianę dwóch transformatorów rozdzielczych

W tym zakresie Generalny Projektant powinien uwzględnić następujące elementy (Przekazanie przez Zamawiającego jakichkolwiek danych nie zwalnia Projektanta z obowiązku ich weryfikacji i nie stanowi podstawy do ograniczenia odpowiedzialności Projektanta za wykonany Przedmiot Zamówienia):

- a) wykonanie: suchy typu CAST-COIL,
- b) moc znamionowa: 630 kVA
- c) napięcie GN/DN: 20/0,4 kV z regulacją napięcia (+2x2,5%; -2x2,5%), 5 pozycji w stanie beznapięciowym,
- d) bez obudowy – klasa IP00,
- e) częstotliwość: 50 Hz,
- f) grupa połączeń: Dyn5,
- g) napięcie zwarcia: 6%,
- h) klasa izolacji: F,
- i) klasa ppoż. – dostosowana do obiektu,
- j) temperatura otoczenia transformatora: max. 40 °C,
- k) dopuszczalny poziom hałasu będzie wynosił 70 dB z odległości 1m od transformatora mierzony zgodnie z wymaganiami Polskich Norm,
- l) oba uzwojenia GN i DN będą wykonane w aluminium,
- m) transformatory wyposażone będą indywidualnie w zabezpieczenia temperaturowe z kompletem czujników PT-100 umożliwiające dwustopniowe temperaturowe zabezpieczenie uzwojeń transformatora (sygnalizacja, wyłączenie) oraz umożliwiające dwustopniowe sterowanie wentylacją mechaniczną komór transformatorów i transformatorów z rozdzielni „ST-2 0,4 kV
- n) przyłącza dla uziemiania transformatora - 2 szt.,
- o) rożki uziemiające po stronie DN i GN umożliwiające montaż uziemiaczy przenośnych,

Ponadto w projekcie należy uwzględnić następujące wyposażenie:

- a) zastosować podkładki antywibracyjne pod transformatory,
- b) zastosować ochronniki przepięciowe po stronie SN transformatorów,
- c) transformatory dobrać do zabudowy w istniejących komorach transformatorowych rozdzielni „ST-2 0,4 kV”,

- d) zaprojektować nowe kable sygnalizacyjne od zabezpieczenia temperaturowego transformatorów do celek zasilających transformatory, sygnalizacja I i II stopnia temperaturowego.

Uwaga:

- a) zanik i powrót napięcia pomocniczego nie może powodować wyłączenia transformatora,
- b) zadziałanie zabezpieczeń temperaturowych II stopnia musi odłączyć transformator po stronie GN.

3.2.4 Modernizacja pomieszczeń i instalacji: dwóch komór transformatorowych 20/0,4 kV budynku rozdzielni „ST-2 0,4 kV

W tym zakresie Generalny Projektant powinien uwzględnić następujące elementy (Przekazanie przez Zamawiającego jakichkolwiek danych nie zwalnia Projektanta z obowiązku ich weryfikacji i nie stanowi podstawy do ograniczenia odpowiedzialności Projektanta za wykonany Przedmiot Zamówienia):

- a) Zaprojektować nowe instalacje potrzeb własnych komór transformatorowych, tj.:
 - i. Instalację natynkową oświetlenia podstawowego i gniazd 230V. Istniejące instalacje należy zdemontować,
 - ii. instalację wentylacji mechanicznej z wykorzystaniem wentylatorów wyciągowych z czujnikami termostatycznymi. Istniejące kraty wentylacyjne należy odpowiednio przygotować i dwukrotnie pomalować farbą w kolorze RAL7035. Kolor ustalić z Zamawiającym (w przypadku kiedy będzie wymagana).
 - iii. Ściany, sufit, komory budowlane pod transformatorami (również na zewnątrz) należy wyszpachlować i pomalować farbą emulsyjną na kolor biały, po uprzednim odpowiednim przygotowaniu do malowania.
 - iv. Całą powierzchnię posadzki należy wyrównać i pomalować farbą do betonu w kolorze RAL7035.

3.2.5 Modernizacji rozdzielni „ST-1 0,4 kV”,

W tym zakresie Generalny Projektant powinien uwzględnić następujące elementy (Przekazanie przez Zamawiającego jakichkolwiek danych nie zwalnia Projektanta z obowiązku ich weryfikacji i nie stanowi podstawy do ograniczenia odpowiedzialności Projektanta za wykonany Przedmiot Zamówienia):

A) Wymagania techniczne i parametry:

- i. rozdzielnica dwusekcyjna
- ii. wielkość: minimum 5 pól na jedną sekcję
- iii. wykonanie: wolnostojąca, zabudowana na kanale kablowym
- iv. co najmniej II klasa wyizolowania poszczególnych przedziałów przyłączeniowych
- v. napięcie znamionowe 230V/400 V
- vi. prąd znamionowy szyn zbiorczych na całej długości: 1250 A
- vii. prąd zwarciovyy wytrzymywany: nie mniejszy niż 50 kA (do zweryfikowania w trakcie opracowania projektu wykonawczego).
- viii. znamionowe napięcie izolacji: 1000 V
- ix. układ pracy: TN-C-S
- x. rozdzielnica wyposażona w przedziały kablowe umożliwiające podłączenia kabli od góry i od dołu bez konieczności wchodzenia kablami pod obudowę rozdzielnicy.
- xi. pola rozdzielnicy wentylowane grawitacyjnie.
- xii. rozdzielnica wyposażona w miejsce do uziemiania szyn zbiorczych sekcji I i II.
- xiii. pola rozdzielnicy wyposażać w drzwi otwierane w tylnej części zamykane na klucz, natomiast w przedniej części osłona zabudowanej aparatury wykonana w formie otwieranych drzwi.

B) Konfiguracja sekcji nr I

- i. Pole nr 1
 - a) Zasilanie „**Transformator T1**”: wyłącznik 1x 1250 A.
 - b) Ochronniki przepięciowe z zabezpieczeniami: klasa B+C.
 - c) Obudowa w kolorze czerwonym: RAL 3000.
- ii. **Pola odpływowe sekcji nr I:** 2, 3, 4:

Pola wyposażone:

- a) Wyłącznik 630 A – 2 szt.
- b) Wyłącznik 400 A – 3 szt.
- c) Rozłączniki bezpiecznikowy – 400 A – 8 szt.

d) Rozłącznik bezpiecznikowy – 250 A – 4 szt.

e) Wyłączniki nadprądowe automatyczne dla drobnych odplywów (rezerwy):

- 1-fazowe po jednym odpływie charakterystyka „B”: 10 A, 16 A, 20 A,
 - 3-fazowe po jednym odpływie charakterystyka „C”: 16 A, 25 A, 32 A, 64 A
- Obudowa w kolorze białym: RAL9003.

iii. Pole nr 5:

„Sprzęgło między sekcyjne celki 1-2”: wyłącznik 1x 1250 A. Obudowa w kolorze żółtym: RAL 1023.

C) Konfiguracja sekcji nr I

i. Pole nr 5:

„Sprzęgło między sekcyjne celki 1-2”: wyłącznik 1x 1250 A. Obudowa w kolorze żółtym: RAL 1023.

ii. **Pola odpływowe sekcji nr II: 6, 7, 8:**

Pola wyposażone:

a) Wyłącznik 630 A – 2 szt.

b) Wyłącznik 400 A – 3 szt.

c) Rozłączniki bezpiecznikowy – 400 A – 8 szt.

d) Rozłącznik bezpiecznikowy – 250 A – 4 szt.

e) Wyłączniki nadprądowe automatyczne dla drobnych odplywów (rezerwy):

- 1-fazowe po jednym odpływie charakterystyka „B”: 10 A, 16 A, 20 A,
 - 3-fazowe po jednym odpływie charakterystyka „C”: 16 A, 25 A, 32 A, 64 A
- Obudowa w kolorze białym: RAL9003.

iii. Pole nr 8

a) Zasilanie „**Transformator T2**”: wyłącznik 1x 1250 A.

b) Ochronniki przepięciowe z zabezpieczeniami: klasa B+C.

c) Obudowa w kolorze czerwonym: RAL 3000.

D) Wszystkie istniejące kable nN zasilające odbiory w istniejącej rozdzielnicy nN przeznaczonej do modernizacji należy przełożyć do nowej rozdzielnicy nN, tj. odłączyć, zabezpieczyć końcówki poprzez ich zwarcie na czas prac montażowych, podłączyć i uruchomić,

E) Należy zaprojektować układ SZR (elektroniczny) z blokadą mechaniczną realizowany za pomocą wyłączników z napędem elektrycznym, który będzie posiadał możliwość

sterowania elektrycznego (tryb ręczny i automatyczny dla nowoprojektowanej rozdzielnicy 0,4 kV,

- F) wyłączniki mocy należy wyposażyć w elektroniczne moduły zabezpieczeniowe realizujące funkcje nadprądowe, przeciążeniowe i itp.
- G) Wyłączniki mocy będą wyposażone w cewki nadnapięciowe (wybijakowe) realizujące awaryjne wyłączenia: sekcji I, sekcji II,
- H) Wybrane pole rozdzielnicy przez Zamawiającego będzie wyposażone w:
- i. przekładniki prądowe w klasie 0,2s, legalizowane, przeznaczone do układów rozliczeniowych,
 - ii. analizatory parametrów sieci, zastosowane w każdym polu wyłącznikowym o prądzie znamionowym równym co najmniej 300 A, które będą o parametrach:
 - a) realizujące funkcje pomiarowe: I1, I2, I3, U12, U23, U31, Io, Uo, P, Q, $\cos\varphi$, Ecz, Eb, f,
 - b) wyposażone w moduł komunikacyjny Ethernet, możliwością transmisje danych do systemu SCADA.
- I) W rozdzielni należy zaprojektować dwa filtry aktywne (do kompensacji moc biernej) w osobnych szafach (obudowach), które będą sterowane poprzez oddzielne przekładniki prądowe zamontowane na zasilaniu poszczególnych sekcji. Filtry aktywne będą tak zasilone, aby w czasie uszkodzenia jakiegokolwiek segmentu, pozostałe mogły pracować niezależnie. Wyposażone w moduł komunikacyjny Ethernet, możliwością transmisji danych do systemu SCADA. Wybór urządzeń kompensacji mocy biernej na etapie projektu trzeba omówić z Zamawiającym.
- J) Wyłączniki w polach zasilających, sprzęgła oraz filtrów aktywnych zaprojektować w standardzie:
- i. wersja: wysuwna,
 - ii. zbrojenie: ręczne,
 - iii. sterowanie: elektryczne za pomocą przycisków,
 - iv. liczba biegunów: 3,
 - v. parametry zwarciove wyłączników należy dobrać do chwilowej pracy równoległej transformatorów w czasie realizacji przełączeń układu zasilania rozdzielnicy,
 - vi. cewka wybijakowa.
- K) Wyłączniki pozostałych polach, tj. dla odbiorów zaprojektować w standardzie:

- i. wersja: stacjonarna,
 - ii. zbrojenie: ręczne,
 - iii. sterowanie: ręczne,
 - iv. liczba biegunów: 3.
 - v. zabezpieczenia: elektromagnetyczne,
- L) Należy zaprojektować rozdzielnicę potrzeb własnych 230V AC rozdzielni „**ST-1 0,4 kV**”. System zasilania potrzeb własnych 230V AC zabudować w nowej szafie rozdzielniczej elektrycznej wolnostojącej wyposażonej w:
- vi. ochronniki przeciwprzepięciowe,
 - vii. zabezpieczenia różnicowo-prądowe,
 - viii. zabezpieczenia przeciążeniowo-zwarciovowe 1 fazowe,
 - ix. układ SZR (elektroniczny) z blokadą mechaniczną realizowany za pomocą wyłączników z napędem elektrycznym., który będzie posiadał możliwość sterowania elektrycznego (tryb ręczny i automatyczny),
 - x. analizatory parametrów sieci z możliwością transmisji danych do systemu SCADA,
- M) W zakresie projektu prac budowlanych Generalnego Projektant w rozdzielni „**ST-2 0,4 kV**” powinien przewidzieć następujące elementy
- i. modernizację ścian i sufit rozdzielni poprzez wyszpachlowanie i pomalowanie farbą emulsyjną na kolor biały po uprzednim ich odpowiednim przygotowaniu do malowania,
 - ii. modernizację powierzchnię posadzki rozdzielni poprzez wyrównanie, a następnie położenie masy żywicznej kolorze RAL7035,
 - iii. modernizację drzwi wejściowych do rozdzielni oraz pomieszczeń pomocniczych
 - iv. modernizację dachu rozdzielni nN wraz z nowym orynowaniem
 - v. modernizację ścian zewnętrznych
- J) Zakres prac instalacyjnych Generalnego Projektant w rozdzieleni powinien przewidzieć:
- i. w pomieszczeniach rozdzielni „**ST-2 0,4 kV**” Generalny Projektant powinien przewidzieć instalację ogrzewania elektrycznego. Nowa instalacja ogrzewania elektrycznego będzie zapewniać temperaturę w pomieszczeniach co najmniej 10°C. Na potrzeby zasilania instalacji ogrzewania należy wykonać nową instalację elektryczną zasilania gniazd z rozdzielni potrzeb własnych.

- ii. w pomieszczeniach rozdzielni „ST-2 0,4 kV”, Generalny Projektant powinien zaprojektować nową instalację oświetlenia. Nad drzwiami wejściowymi do pomieszczenia rozdzielni należy zabudować nowy naświetlacz typu led 30W z czujnikiem ruchu,
- iii. w rozdzielniach „ST-2 0,4 kV” Generalny Projektant powinien zaprojektować nową instalację uziemiającą, która będzie zabudowana na ścianach pomieszczeń. Nową instalację połączyć z istniejącą instalacją uziemiającą i odpowiednio oznakować.

3.2.6 Zaprojektowanie nowych mostów szynowych nN pomiędzy transformatorem a rozdzielnicą nN

W tym zakresie Generalny Projektant powinien uwzględnić następujące elementy (Przekazanie przez Zamawiającego jakichkolwiek danych nie zwalnia Projektanta z obowiązku ich weryfikacji i nie stanowi podstawy do ograniczenia odpowiedzialności Projektanta za wykonany Przedmiot Zamówienia):

- a) Połączenia dwóch transformatorów 20/0,4 kV rozdzielni „ST-2 0,4 kV z dwoma sekcjami nowej rozdzielnicy nN– nowymi mostami szynowymi miedzianymi
- b) Mosty szynowe zaprojektować, jako zamknięte i dostosowane do typu nowej rozdzielnicy nN
- c) Projekt Mostów szynowych będzie uwzględniał przy przejściu przez przegrody budowlane będą posiadać barierę ppoż. o klasie ogniowej przegrody budowlanej.

3.2.7 Nowe układy pomiarowe pól rozdzielnicy „ST-2 0,4 kV”

W tym zakresie Generalny Projektant powinien uwzględnić następujące elementy (Przekazanie przez Zamawiającego jakichkolwiek danych nie zwalnia Projektanta z obowiązku ich weryfikacji i nie stanowi podstawy do ograniczenia odpowiedzialności Projektanta za wykonany Przedmiot Zamówienia):

- a) liczniki energii elektrycznej klasy C dla energii czynnej wyposażone w:
 - i. wyjścia impulsowe,
 - ii. wejścia synchronizacyjne,
 - iii. wejścia napięcia pomocniczego,
 - iv. dwa porty RS 485.

Nowe układy pomiarowe muszą spełniać wymagania ustawy o zmianie ustawy Prawo energetyczne z 20.05.2021 r. (Dz.U. 2021 r. poz. 1093) wraz z aktami wykonawczym i późniejszymi zmianami:

- Rozporządzenie w sprawie procesów rynku energii (Dz.U. 2022poz. 234);
 - Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2022 r. (Dz.U. 2022 poz.788) w sprawie systemu pomiarowego.
- b) układy pomiaru energii elektrycznej powinny być zaprojektowane w polach zasilających oraz wskazanych przez Zamawiającego
- c) przekładniki prądowe będą posiadać:
- i. rdzeń pomiarowy klasy 0,2S (FS5) ze świadectwem Głównego Urzędu Miar (GUM),
 - ii. świadectwa badań wydane przez Okręgowy Urząd Miar (OUM) lub Główny Urząd
- d) Zamawiający w projekcie dopuszcza zastosowanie analizatorów parametrów pracy sieci zamiast licznikowych układów pomiarowych

3.2.8 Zaprojektowanie nowych wewnętrznych linii zasilających dla budynku „Wrzos” i „Kuchania”

W tym zakresie Generalny Projektant powinien uwzględnić następujące elementy (Przekazanie przez Zamawiającego jakichkolwiek danych nie zwalnia Projektanta z obowiązku ich weryfikacji i nie stanowi podstawy do ograniczenia odpowiedzialności Projektanta za wykonany Przedmiot Zamówienia):

- a) linie kablowe na zewnątrz budynku będą poprowadzone zgodnie z propozycją trasy wskazaną w złączniku nr 2
- b) linie kablowe 0,4 kV typu: YAKXS 3x(4 x 300 mm²) – do zasilania budynku „Wrzos”
- c) linie kablowe 0,4 kV typu: YAKXS (4 x 300 mm²) – do zasilania budynku „Kuchnia”
- d) jedna linia światłowodowa (jedno-modowa 24-włóknowa) zabudowana w rurze osłonowej,
- e) linie kablowe zabudowane w gruncie należy zabudować w rurach osłonowych,
- f) w kanałach kablowych rozdzielni i budynkach kable elektroenergetyczne będą zabudowane na nowych drabinkach kablowych na całej długości trasy. W budynkach (poza pomieszczenia rozdzielni elektrycznych) linie kablowe należy zabezpieczyć osłonami z blachy ocynkowanej do wysokości minimum 2,6 m i zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych,

- g) przejścia linii kablowych przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć przeciwpożarowo w celu uzyskania bariery ppoż. zgodnej z klasą ppoż. przegrody budowlanej. Materiały użyte do wykonania oddzieleń przeciwpożarowych powinny posiadać odpowiednie parametry techniczne, atesty oraz certyfikaty,
- h) przejścia linii kablowych przez przegrody zewnętrzne budynków zabezpieczyć przed migracją wody i gazów,
- i) nowa linia światłowodowa będzie zakończona w nowoprojektowanej szafie światłowodowej,

4 Gospodarka kablowa – wytyczne do projektowania

4.1 Instalacje kablowe:

- a) Instalacja kablowa (kable elektroenergetyczne, sygnalizacyjne i AKPiA) będzie spełniać wymagania: PN-IEC/HD 60364, PN-EN 45510-2-9, N-SEP-E-004. W budynkach kable zostaną rozprowadzone na konstrukcjach kablowych. Poza budynkami trasy kablowe będą prowadzone w kanalizacji kablowej (główna trasa).
- b) Kable prowadzone na obiekcie będą zabezpieczone przed uszkodzeniami wynikającymi z warunków pracy, z uwzględnieniem zagrożeń ze strony:
 - i. prac remontowych urządzeń technologicznych (udary mechaniczne związane z demontażem i przemieszczaniem dużych i ciężkich elementów, prac spawalniczych itd.), główne trasy kablowe będą prowadzone w ciągach komunikacyjnych,
 - ii. promieniowania cieplnego od gorących elementów urządzeń technologicznych i rurociągów (degradacja cieplna izolacji).
- c) Przepusty kablowe w ścianach i stropach zaprojektowane będą z prefabrykowanych elementów (kształtek z tworzyw sztucznych lub metalowych) atestowanych pod względem ppoż. i umożliwiających łatwy montaż dodatkowych kabli oraz demontaż kabli już zamontowanych w rezerwowych kanałach przepustowych – minimum 20% w każdym przepuście.
- d) Zmiany kierunków tras będą wykonywane wyłącznie przy użyciu gotowych, prefabrykowanych elementów.

- e) Wszystkie kable będą mocowane za pomocą uchwytów kablowych kompatybilnych do konstrukcji stałych. Dla kabli 1-żyłowych zaleca się stosowanie atestowanych uchwytów z tworzywa renomowanych producentów.
- f) Trasy kablowe w budynkach będą mocowane do konstrukcji stalowych ocynkowanych. Miejsca po cięciu lub uszkodzeniu elementów tras kablowych należy zabezpieczyć farbą cynkową nakładaną pędzlem.
- g) Trasy kablowe do indywidualnych urządzeń preferuje się prowadzić jako pionowe i w otoczeniu wolnym od zagrożeń określonych na wstępie oraz odpowiednio zabezpieczone.
- h) Prefabrykowane ze stali ocynkowanej. Elementy ocynkowane nie będą spawane. Odległość pomiędzy sąsiednimi wspornikami nie będzie większa niż 2 metry.
- i) Główne trasy kablowe trzeba zaprojektować aby zawierały minimum 20% rezerwy miejsca na dodatkowe kable do wykorzystania przez Zamawiającego. Ilość i szerokość tras musi być tak dobrana, aby kable nie były układane jeden na drugim. Nie dopuszcza się warstwowego układania kabli oraz stykania się kabli o różnych poziomach napięć. Ponadto kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetlenia awaryjnego i obwodów HVAC ważnych odbiorów, obwodów napięcia gwarantowanego i prądu stałego muszą być prowadzone w odstępach na innych korytkach i półkach.
- j) Wyróżnia się następujące klasy kabli:
 - i. kable elektroenergetyczne SN o napięciu $> 1000V$
 - ii. kable elektroenergetyczne nn o napięciu $\leq 1000V$,
 - iii. kable specjalne do układów z przekształtnikami częstotliwości,
 - iv. kable sygnalizacyjne i sterownicze $> 60V$,
 - v. kable sygnalizacyjne $\leq 60V$.
- k) Kable różnych klas i oznaczone różnymi kolorami dla różnych poziomów napięć będą układane w tunelach i pomieszczeniach kablowych na różnych półkach i drabinkach w kolejności zgodnie z obowiązującymi normami N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.
- l) Pionowe odległości między półkami kabli elektroenergetycznych będą nie mniejsze niż 300mm.

- m) Odległości poziome między kablami elektroenergetycznymi układanymi na tej samej półce nie będą mniejsze niż średnica większego kabla.
- n) Kable sygnalizacyjne mogą być układane obok siebie. Nie będzie stosowane wielowarstwowe układanie kabli sygnalizacyjnych.
- o) Odpowiednie odległości od rurociągów i konstrukcji uziemionych będą zachowane wg PN-IEC 60364 oraz PN-EN 45510-2-9:2009.
- p) Kable wychodzące poza tunele i kanały będą zabezpieczone do wysokości 2,5m od posadzki stalowymi rurami, pokrywami lub innym zabezpieczeniem zapobiegającym mechanicznemu uszkodzeniu kabli.
- q) W miejscach występowania przewidywanych naprężeń mechanicznych, kable należy układać w osłonach. Przy wyjściu z osłon kable należy zabezpieczyć przed ścinaniem lub zgniataniem.
- r) Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane, aby siła naciągu nie wywołała nadmiernych naprężeń i nie powodowała przesunięcia osiowego.

4.2 Ochrona ppoż. kabli

- a) Projektowane kable i przewody spełniać będą wymagania Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (nazywane Construction Products Regulation w skrócie CPR). W szczególności kable i przewody będą spełniać wymagania norm PN-EN 45510-2-8 Wytyczne dotyczące dostaw wyposażenia elektrowni – Część 2-8: Wyposażenie elektryczne – Kable energetyczne i N SEP-E-007 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach – Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień, w zakresie reakcji na ogień charakteryzować się będą minimalne wymagania:
 - i. wydzielanie dymu wg PN-EN 50399 Wspólne metody badania palności przewodów i kabli – Pomiar wydzielania ciepła i wytwarzania dymu przez kable podczas sprawdzania rozprzestrzeniania się płomienia – Aparatura probiercza, procedury, wyniki,
 - ii. kwasowość wg PN-EN 60754 Badanie gazów wydzielających się podczas spalania materiałów pochodzących z kabli i przewodów, płonące krople i odpady wg PN-EN 50399 Wspólne metody badania palności przewodów i kabli – Pomiar

wydzielania ciepła i wytwarzania dymu przez kable podczas sprawdzania rozprzestrzeniania się płomienia – Aparatura probiercza, procedury, wyniki.

- b) Kable i przewody posiadać będą Deklarację Właściwości Użytkowych, ang. Declaration of Performance (DoP), wynikających z postanowień CPR. Kable będą spełniać wymagania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (ROHS2).

4.3 Dobór kabli

- a) Kable elektroenergetyczne będą dobierane wg przedmiotowych przepisów, a szczególnie z uwzględnieniem następujących czynników:
- obciążenie robocze,
 - wytrzymałość zwarciowa przewodów (przewody liniowe i ochronne),
 - spadek napięcia, również przy rozruchu silników,
 - wytrzymałość mechaniczna.
- b) Kable sygnalizacyjne będą dobrane wg przedmiotowych przepisów, a szczególnie z uwzględnieniem następujących czynników:
- prąd obciążenia ciągły i szczytowy prąd zwarciowy,
 - spadek napięcia,
 - oddziaływania pól zewnętrznych,
 - wytrzymałość mechaniczna.
- c) Kable prowadzone poza kanalizacją ziemną będą prowadzone na odpowiednio przygotowanych trasach (m.in. zabezpieczone niepalnymi osłonami, ekranami, itp. wraz z układem wentylacji w miejscach narażonych na wzrosty temperatury, jeżeli będzie wymagany).
- d) Przy wyznaczaniu obciążalności długotrwałej kabli zaleca się przyjęcie granicznego przyrostu temperatury o 20°C niższego niż dopuszczalne dla zastosowanego materiału izolacji, przy czym temperatura żył kabli nie może przekroczyć +70°C przy pracy normalnej i +150°C przy zwarcu.
- e) Kable elektroenergetyczne średniego napięcia >1000V Zastosowane będą kable z żyłami miedzianymi lub aluminiowymi o izolacji min. 6/12kV trójfazowe lub jednofazowe z ekranem jako żyłą powrotną. Kable będą spełniać wymagania budowy

IEC 60502-2, powłoka kabla bezhalogenowa. Kable będą spełniać kryterium na rozprzestrzenianie płomienia zgodnie z PN-EN 60332-3-23 (kat.B) uwzględniając wytyczne PN-EN 50575.

- f) Kable elektroenergetyczne niskiego napięcia $\leq 1000V$ Zastosowane będą kable z żyłami miedzianymi, z izolacją na napięcie 0,6/1kV. Żyły o przekroju do $6mm^2$ mogą być jednodrutowe. Dla większych przekrojów będą zastosowane kable z żyłami wielodrutowymi. Dla przekrojów od $16 mm^2$ dopuszcza się zastosowanie kabli z żyłami aluminiowymi. Minimalny przekrój żyły kabli elektroenergetycznych wynosi $2,5mm^2$. Sposób wykonania izolacji, zbrojenia, uszczelnień, powłok, uniepalnienia, dostosować do przyjętej praktyki inżynierskiej.
- g) Kable sygnalizacyjne.
 - i. Kable sygnalizacyjne będą wyposażone odpowiednio do wymagań kompatybilności elektromagnetycznej (np. w ekrany indywidualne, zewnętrzne) oraz będą miały żyły wielodrutowe i izolację 0,6/1kV.
 - ii. Kable dla celów specjalnych, np. połączeń komputerowych będą miały parowane żyły, ekranowane pary i ekran zewnętrzny.
 - iii. Dla kabli sygnalizacyjnych ogólnego przeznaczenia minimalny przekrój żyły nie będzie mniejszy niż $1,5mm^2$, dla obwodów przekładników prądowych nie mniej niż $2,5mm^2$, kable sygnałowe wprowadzone bezpośrednio do systemu mogą mieć przekrój nie mniejszy niż $0,5mm^2$.
 - iv. Kable sygnalizacyjne będą zawierać przynajmniej 20% rezerwowych żył dla późniejszego wykorzystania.

4.4 Izolacja kabli

Projektant zastosuje dla kabli nn o przekroju żył $\geq 25mm^2$ kable w izolacji XLPE w powłoce zewnętrznej zapobiegającej rozprzestrzenianiu płomienia, wg klasy B, kable nn o przekroju żył $< 25mm^2$ i sterownicze wg klasy C, zgodnie z normami jak niżej. Dla odbiorników i instalacji, których praca wymagana jest podczas pożaru i ewakuacji (oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne, system oddymiania z układami zasilania i sterowania klap itp.) wymaga się 90 min odporności ogniowej (EI90) poprzez zastosowanie m.in. kabli elektroenergetycznych 1kV ognioodpornych o izolacji i w powłoce z tworzyw bezhalogenowych oraz niskiej emisji gęstości dymów. Kable opisane wyżej będą zgodne z wymaganiami norm PN-EN 60332-1,

60332-3-23(B), z PN-EN 60332-3-24(C), DIN - VDE 4102-12). Dobór izolacji kabla może ulec zmianie na korzyść projektanta po przedstawieniu odpowiednich argumentów Zamawiającemu umożliwianych zastosowani kabli o innych właściwość izolacyjnych.

4.5 Akcesoria kablowe

- a) Projektant skompletuje wszystkie niezbędne akcesoria do poprawnej obróbki kabli elektroenergetycznych i sterowniczych.
- b) Przyjęta technika będzie wykorzystywać akcesoria odpowiednie do rodzaju kabla i lokalizacji instalacji.
- c) Nie dopuszcza się łączenia kabli za pomocą muf kablowych. W przypadku awarii kabla należy wymienić cały odcinek.
- d) Oznaczniki kablowe.

Wszystkie kable będą wyraźnie oznaczone oznacznikami przymocowanymi do kabla na trasie, co najmniej, co 10m, na początku i na końcu oraz w miejscach zmiany trasy – przed i za przepustami, na łączeniach i skrzyżowaniach tras kablowych. Oznaczniki będą wykonane jako grawerowane i będą zamocowane taśmami stalowymi – nie dopuszcza się pasków z tworzywa sztucznego.

5 Instalacja oświetleniowa i gniazd instalacyjnych

5.1 Wymagane funkcje i rodzaje oświetlenia

- a) Projektant zrealizuje projekt instalacji oświetleniowej, która zapewni bezpieczne warunki do pracy oraz poruszania się dla obsługi spełniając wymagania m.in. następujących norm: PN-EN 12464-1, PN-EN 12464-2, PN-EN 1838, PN-EN 50172, PN-HD 60364-5-559, PN-EN 60598-2-22 oraz przepisu prawa: Warunkom technicznym, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. wraz z późniejszymi zmianami,
- b) Instalacja oświetlenia podstawowego zostanie wykonana w układzie sieci TN-S,
- c) Instalacja oświetlenia awaryjnego zostanie wykonana na bazie oprav oświetleniowych zasilaczem z bateryjnym,
- d) Projektant zaprojektuje następujące typy instalacji oświetlenia:
 - i. podstawowe w komorach transformatorów oraz,
 - ii. zewnętrzne nad drzwiami wejściowymi do komór i rozdzielni z wyłącznikami na elewacji w obudowie IP67.

5.2 Wymagania dla instalacji gniazd wtykowych

- a) Instalacja gniazd wtykowych jest przeznaczona do zasilania urządzeń i narzędzi remontowych. Obowiązuje system TN-S.
- b) Gniazda siłowe będą grupowane w skrzynkowe zestawy remontowe, wykonane jako rozdzielnice do zabudowy stacjonarnej, naściennie, zamykane na zamek przemysłowy. Obudowy z tworzywa sztucznego samogasnącego, podczas palenia niewydzielającego toksycznych gazów,
- c) Stopień IP obudowy zestawu gniazd remontowych zostanie dostosowany do miejsca jego montażu i przy spełnieniu normy PN-EN 60529. Dla zastosowań zewnętrznych wyposażać zestaw gniazd remontowych w daszek,
- d) Zostaną zastosowane następujące rodzaje gniazd: min. gniazda 3-fazowe 1szt. x32A, 1 szt. x16A, 2 x1faz 16A przy jednoczesnym obciążeniu zestawu do 18kW,
- e) Obwody gniazd remontowych będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowo-prądowymi,
- f) Zestawy gniazd trójfazowych będą wyposażone w rozłączniki, umożliwiające wsunięcie i wysunięcie wtyczki w stanie bez-napięciowym,
- g) Każde gniazdo 3f będzie miało konstrukcję umożliwiającą zablokowanie z bolcem zerowym. Będzie wyposażone w zabezpieczenie od zwarć oraz w zabezpieczenie różnicowo-prądowe.
- h) Każde obwód gniazd instalacyjnych 1f będzie wyposażone w zabezpieczenia od zwarć i przeciążeń oraz zabezpieczenie różnicowo-prądowe,

6 Wymagania w zakresie AKPiA i instalacji IT

6.1 Wymagania ogólne dla układów automatyki

- 1. Projektant dostosuje się do wypracowanych u Zamawiającego standardów dotyczących systemów sterowania i nadzoru:
 - a) Systemy Sterowania oparte są o sterowniki PLC,
 - b) Systemy nadzoru HMI oparte na panelach operatorskich,
 - c) Systemy nadzoru SCADA oparte będą na oprogramowaniu dostarczonym przez Zamawiającego.

2. System automatyki oparty na PLC/HMI/SCADA będzie tak zaprojektowany, aby zapewniać maksymalną niezawodność.

6.2 Kable AKPiA

1. Kable muszą zostać dobrane zgodnie z polskimi normami.
2. Dla sygnałów analogowych i binarnych stosować kable o przekroju żył nie mniejszym niż $0,75\text{mm}^2$ (kable sterujące do napędów minimum $1,5\text{mm}^2$).
3. Dla zasilania aparatury AKPiA stosować kable o dobranym projektowo przekroju żył, zwykle nie mniejszym niż $1,5\text{mm}^2$.
4. Dla zasilania aparatury AKPiA stosować kable o izolacji min. 0,6/1 kV.
5. Dla sygnałów stosować kable o izolacji min. 0,3/0,5 kV.
6. Stosować kable z linką miedzianą (nie dotyczy światłowodów).
7. Stosować kable o powłoce zapobiegającej rozprzestrzenianiu się płomienia, spełniające wymagania PN-EN 60332-2-24 kat. C lub równoważne. Nie dotyczy kabli specjalnych (np. „niebieskich” EX-ia, o podwyższonej odporności temperaturowej, olejoodpornych, koncentrycznych, sieci ethernet, linek uziemiających i innych, które powinny spełniać wymagania właściwe dla tego typu kabli). Dobór izolacji kabla może ulec zmianie na korzyść projektanta po przedstawieniu odpowiednich argumentów Zamawiającemu umożliwiających zastosowanie kabli o innych właściwościach izolacyjnych.
8. Dla sygnałów binarnych stosować kable parowane z ekranem.
9. Dla sygnałów analogowych stosować kable parowane z ekranem, ekranowane również parami.
10. Dopuszcza się stosowanie kabli zbiorczych wieloparowych. Kable takie muszą zawierać rezerwę żył na poziomie 15%.
11. Kablami wielożyłowymi można przysyłać jedynie sygnały o tym samym potencjale.
12. Dla połączeń z kablami Ethernet należy stosować ekranowaną minimum skrętkę kat. 5e FTP.
13. Dla kabli telekomunikacyjnych o długości pow. 90m, tras komunikacyjnych prowadzonych w ziemi, głównych połączeń stosować kable światłowodowe.
14. Kable światłowodowe będą zawierać minimum 30% rezerwowych włókien oraz nie mniej niż dwadzieścia cztery (24J) włókna jednomodowe, tj. 12 par.
15. Zakończenie kabli światłowodowych złączami SC/APC.
16. Kable światłowodowe układać w dedykowanych rurach osłonowych.

17. W przypadku szczególnych wymagań dostawców urządzeń, stosować kable zgodne z wymaganiami dostawcy/producenta.
18. We właściwych przypadkach stosować kable o szczególnych właściwościach: podwyższonej odporności temperaturowej, olejoodporne. Dla termoelementów będą stosowane kable kompensacyjne, wykonane zgodnie z europejskimi normami.
19. Wszystkie kable mają być wyraźnie i w sposób trwały oznaczone na początku i na końcu kabla oraz na przejściach.
20. Kable sterownicze, sygnalizacyjne i pomiarowe muszą posiadać trwałe oznaczniki na każdej żyły na obu końcach.
21. Kable od skrzynek przyłączeniowych będą wprowadzane od dołu. Rozszyte zostaną wszystkie żyły kabli łącznie z rezerwowymi. Pod jeden zacisk będą dołączone maksymalnie dwa przewody.

6.3 Instalacja IT

1. Zaprojektować dedykowane szafy komunikacyjne na sieć IT, zabudowa typu DIN,
2. Jako standard wszystkich złączy światłowodowych należy przyjąć SC-APC.
3. Wszystkie połączenia Ethernet w oparciu o przewód typu FTP kat. min. 5e.

7 Wymagania dotyczące Dokumentacji inwestycyjnej

1. Dokumentacja opracowywana przez Projektanta będzie podległa opiniowaniu przez Zamawiającego. Projektant jest zobowiązany do przekazywania Zamawiającemu dokumentacji do opiniowania w terminach zapewniających terminową realizację Umowy, przy uwzględnieniu, że Zamawiający ma prawo do opiniowania dokumentacji na zasadach opisanych poniżej. Projektant zapewni wykonanie dokumentacji przez osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiednich branżach.
2. Zamawiający ma prawo do wydania w ciągu siedmiu (7) Dni Roboczych od momentu wpłynięcia dokumentacji od Projektanta opinii i uwag dotyczących tej dokumentacji
3. W przypadku wyrażenia przez Zamawiającego opinii negatywnej, Projektant zostanie o tym fakcie zawiadomiony, a opiniowana dokumentacja lub odpowiednio, jej część, zostanie zwrócona Projektantowi z podaniem powodu jej odrzucenia. Projektant ma obowiązek ustosunkowania się do uwag Zamawiającego i wprowadzenia odpowiednich zmian do dokumentacji uzgodnionych z Zamawiającym.

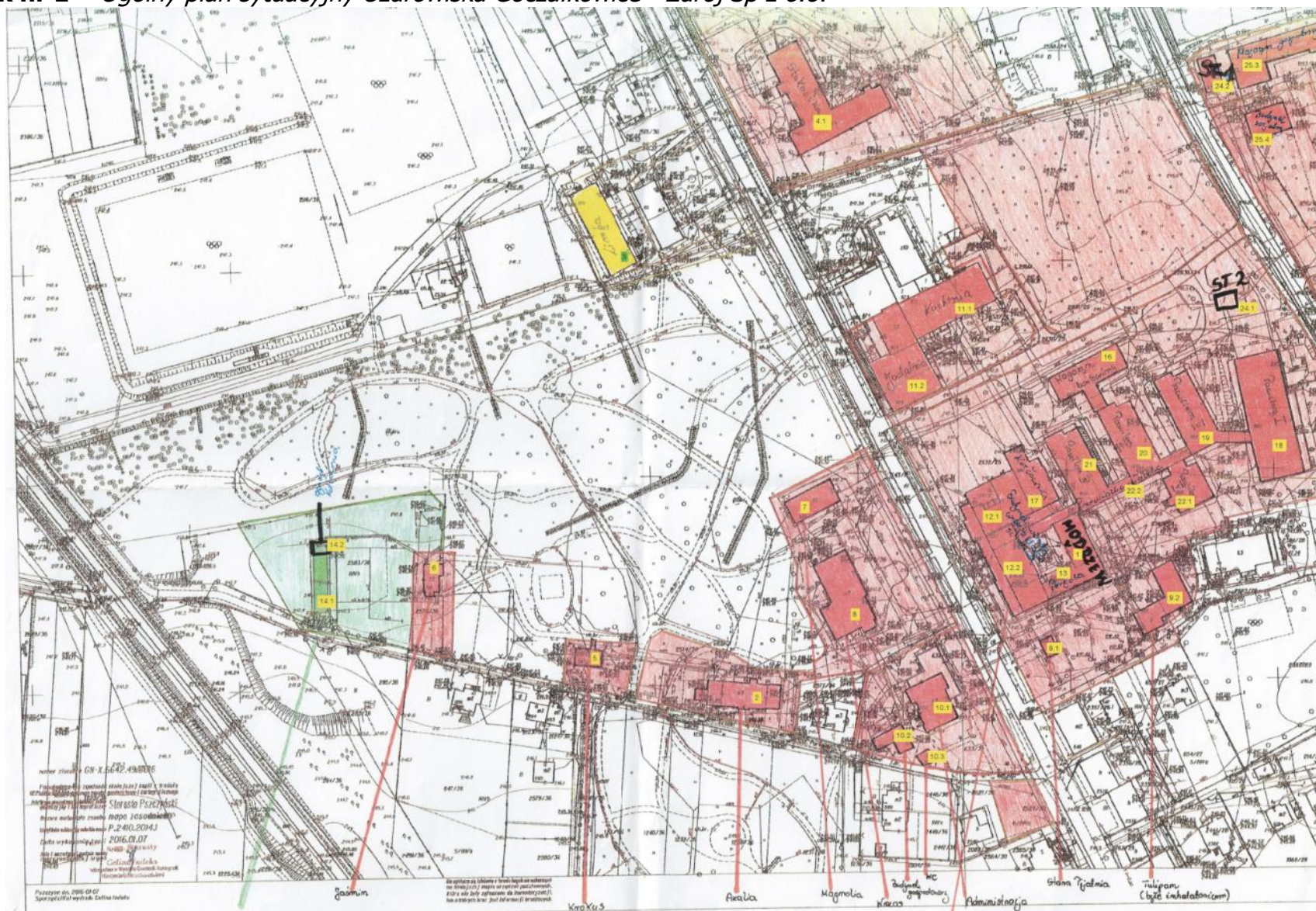
4. Wszystkie zmiany wprowadzone w dokumentacji będą wyraźnie zaznaczone (data, numer rewizji, lista zmian, chmurki na rysunkach, ewentualne przyczyny zmian) z uwzględnieniem KODP.
5. W ramach Przedmiotu opracownia Projektant opracuje i przekaże do akceptacji Zamawiającego pełną Dokumentację Projektową składającą się z następujących części:
 - a) Projekty budowlane (jeżeli konieczne),
 - b) Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (jeśli będzie wymagany);
 - c) Projekty wykonawcze we wszystkich branżach;
 - d) Dokumentację Powykonawczą;
 - e) Dokumentację dotyczącą Przedmiotu Umowy niezbędną do uzyskania Pozwolenia na użytkowanie;
6. Zakres i standard Dokumentacji inwestycyjnej
 - a) Dokumentacja projektowa będzie sporządzona w języku polskim i będzie spełniać wymagania obowiązujących w Polsce aktów prawnych.
 - b) Projektant dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres Dokumentacji inwestycyjnej w znormalizowanym rozmiarze A0, A1, A2, A3, A4. Obliczenia i opisy będą dostarczane na papierze w formacie A4.
 - c) Wersja elektroniczna Dokumentacji inwestycyjnej wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:
 - i. rysunki, schematy, diagramy – format .dwg,
 - ii. opisy, zestawienia, specyfikacje – format .docx, .xlsx,
 - iii. uzgodnienia, decyzje – format .pdf.
 - d) Wytyczne do projektów:
 - i. Nazwy plików i katalogów tworzyć według zasady minimum znaków.
 - ii. Tabelka opisowa rysunków i dokumentów będzie zawierała: nazwę pliku źródłowego, nr rysunku wg nomenklatury DCC, nazwa projektu i zadania, opis rysunku, datę utworzenia, rewizję, logo Zamawiającego, logo Generalnego Wykonawcy, skala, format oryginalnego wydruku,
 - iii. Kolory segregatorów, opisywanie ich na grzbiecie oraz okładce według standardu przedstawionego przez Zamawiającego.

- iv. Opracowane projekty będą miały oznakowania według standardu Zamawiającego. Nie wyklucza to równoległego stosowania numeracji według standardu biura projektowego.
 - v. W podstawach wydania każdego projektu powinny być wskazane z właściwą rewizją – stosowne dla projektu wykonawczego i stosowne dla projektu powykonawczego.
- e) Dokumentacja projektowa zostanie przekazana Zamawiającemu w 2 egzemplarzach w wersji papierowej i w 2 egzemplarzach w wersji elektronicznej na dysku przenośnym USB. Wersje elektroniczne dokumentacji będą wykonane w formie edytowalnej (formaty pakietu MS Office oraz AutoCAD) oraz nieedytowalnej (format Acrobat Reader).
7. Projekt budowlany oraz szczegółowy zakres i forma ma być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego rozporządzenie ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 11 września 2020 r.).
8. Projekty wykonawcze. Dokumentacja wykonawcza - przedstawiać będzie szczegółowe usytuowanie wszystkich urządzeń i elementów Robót budowlanych, ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację (ilościową i jakościową) urządzeń i materiałów, będzie wykonana przez osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiednich branżach oraz uzgodniona pod względem wymagań ppoż. z rzeczoznawcą ds. ppoż. Projekty wykonawcze będą obejmować co najmniej:
- a) w zakresie montażu urządzeń:
- i. rysunki sytuacyjne, przekroje charakterystyczne, profile, widoki przedstawiające szczegółowe usytuowanie urządzeń i wszystkich elementów towarzyszących, ich wzajemne rozmieszczenie na planie,
 - ii. schematy technologiczne urządzeń, prezentujące ich parametry techniczno-technologiczne, funkcje i zależności technologiczne, w tym lokalizację i parametry wszystkich mediów doprowadzanych i odprowadzanych,
 - iii. lokalizację i charakterystykę punktów kontroli i pomiarów procesowych dla potrzeb AKPiA,

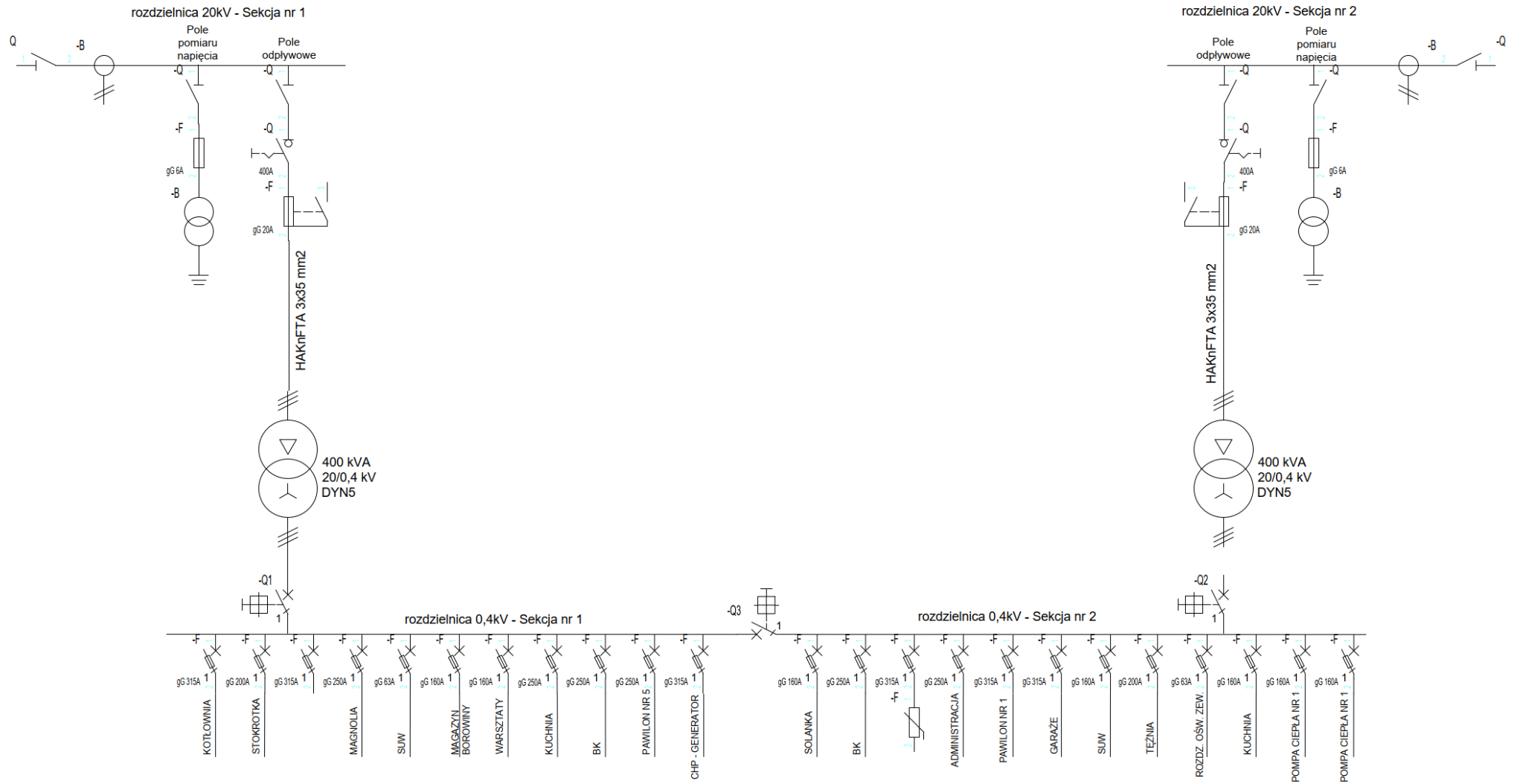
- iv. szczegółowe schematy, instrukcje i rysunki montażowe prezentujące sposób konstrukcje wsporcze, zawiesia), wykazy materiałów montażowych,
 - v. projekt organizacji montażu i koniecznego sprzętu montażowego,
 - vi. opisy, charakterystyki i specyfikacje niezbędne do jednoznacznego określenia szczegółów Robót,
- b) w zakresie wyposażenia w sprzęt, oznakowania, środki ochrony indywidualnej i zbiorowej oraz instrukcje w zakresie BHP i ochrony przeciwpożarowej:
- i. wykaz sprzętu i środków ochrony z charakterystyką ilościową i jakościową,
 - ii. szkice rozmieszczenia sprzętu w obiekcie,
 - iii. wykaz oznakowań i instrukcje ich lokalizacji i montażu,
 - iv. treść wymaganych instrukcji BHP i ppoż. zgodnie z wymaganiami obowiązujących szczegółowych przepisów przedmiotowych,
- c) w zakresie instalacji elektrycznych:
- i. opisy techniczne,
 - ii. schematy jednokreskowe dla poszczególnych rozdzielni,
 - iii. dokumentację prefabrykacyjną rozdzielni/skrzynek,
 - iv. schematy rozwinięte sterowań (ideowe i montażowe)
 - v. zestawienie dostarczanych materiałów montażowych,
 - vi. dokumentację oświetlenia,
 - vii. dokumentację instalacji odgromowej,
 - viii. plany sytuacyjne rozmieszczenia urządzeń i tras kablowych,
 - ix. zbiorczą listę kabli oraz indywidualne dla poszczególnych projektów wykonawczych,
 - x. tabele/rysunki powiązań kablowych.
- d) w zakresie AKPiA:
- i. opisy techniczne,
 - ii. listę pomiarów,
 - iii. bazę danych systemu cyfrowego,
 - iv. schematy ideowe i montażowe obwodów pomiarowych i sterowniczych,
 - v. dokumentację prefabrykacyjną szaf / skrzynek,
 - vi. zestawienie dostarczanej aparatury i urządzeń,
 - vii. zestawienie dostarczanych materiałów montażowych,

- viii. schemat / opis dla zabezpieczeń, blokad, układów automatycznej regulacji,
- ix. plany sytuacyjne rozmieszczenia urządzeń i tras kablowych,
- x. listę kabli,
- xi. tabele/rysunki powiązań kablowych,
- xii. listę przydzielonych adresów IP do poszczególnych urządzeń.

Załącznik nr 1 – Ogólny plan sytuacyjny Uzdrowiska Goczałkowice - Zdrój Sp z o.o.

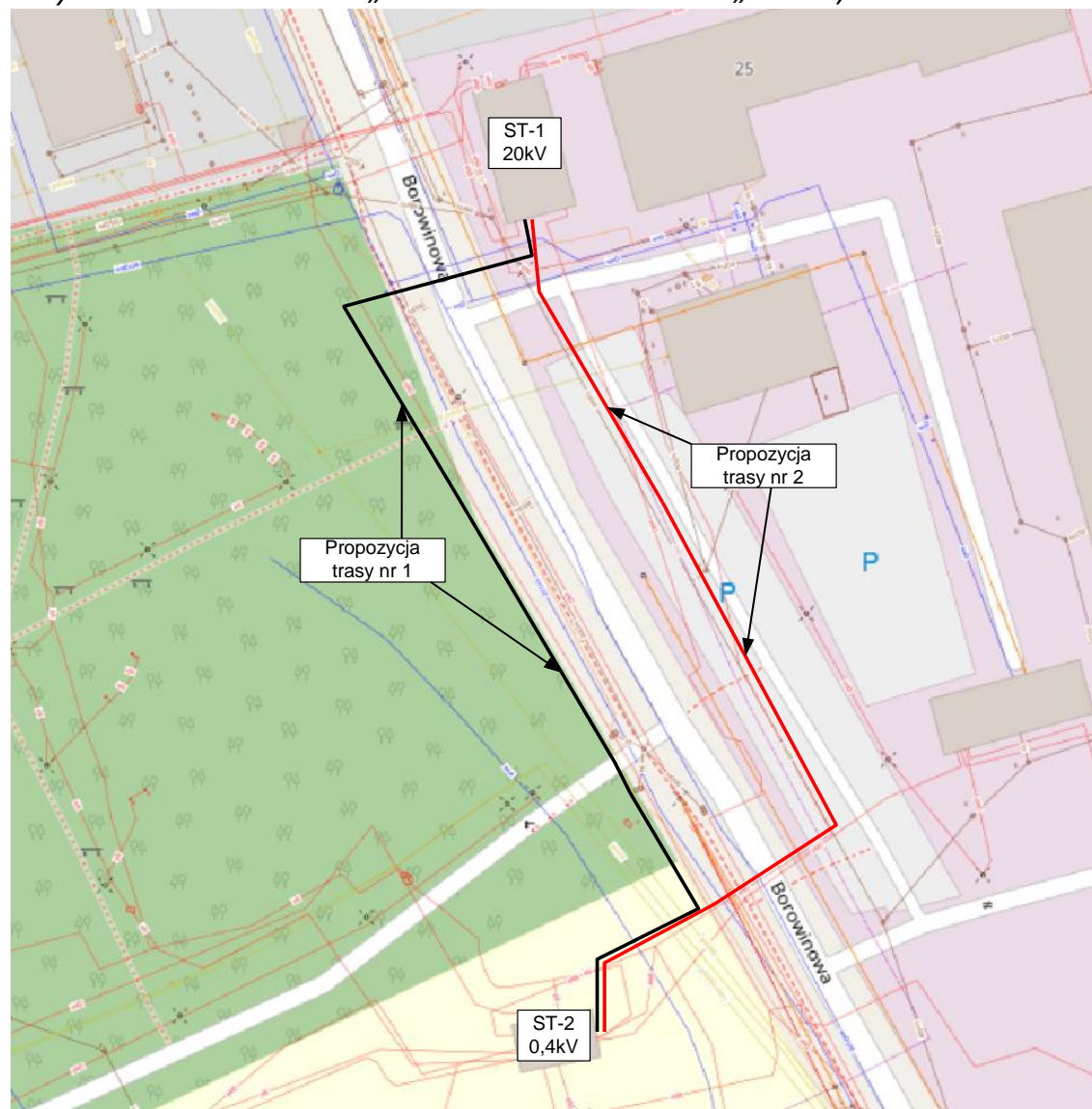


Załącznik nr 2 – Schemat ideowy aktualnej infrastruktury energetycznej



Załącznik nr 3 – *Pomiary obciążalności wskazanych odbiorów*

Załącznik nr 4 – Koncepcja trasy kabla SN z rozdzielni „ST-1 20 kV” do rozdzielni „ST-2 0,4 kV”



Załącznik nr 5 – Koncepcja trasy kabla nN (0,4 kV) do budynków „Wrzos” i „Kuchnia”

