

WYTYCZNE TECHNICZNE DO MODERNIZACJI EW STOCKI MŁYN - część elektroenergetyczna

1. Stan istniejący:

- 1.1. Aktualnie w elektrowni znajduje się hydrozespół z generatorem synchronicznym GAV 1940-2 o mocy 500 kVA i napięciu 3,15 kV.
- 1.2. Generator podłączony jest poprzez rozdzielnicę 3kV do transformatora olejowego TONb 630/20 o mocy 630 kVA i przekładni 15,75/3,15 kV, znajdującego się na zewnątrz budynku elektrowni (za rozdzielnicą 15kV).
- 1.3. Transformator połączony jest z rozdzielnicą 15 kV typu GIPO.
- 1.4. Istniejący Generator nr 1 posiada wzbudzenie statyczne i jest chroniony przez zabezpieczenie typu Sepam G40.
- 1.5. Synchronizacja odbywa się przy napięciu 15 kV, ręcznie - z zastosowaniem analogowej kolumny synchronizacyjnej, lub automatycznie - z zastosowaniem synchronizatora Selco.
- 1.6. W elektrowni znajduje się akumulatornia z baterią 110 VDC (napięcie pomocnicze sterowania, sygnalizacji i układu wzbudzenia istniejącego generatora) i 24 VDC oraz rozdzielnica RPS.
- 1.7. Zasilanie potrzeb własnych odbywa się dwutorowo – z transformatora potrzeb własnych lub z linii rezerwowej 0,4 kV. Przełączanie na zasilanie rezerwowe odbywa się poprzez układ automatyki SZR.

2. Zakres ogólny modernizacji:

- 2.1. W istniejącej nastawni całkowity demontaż pól: *Potrzeby własne prądu stałego 110/24 VDC, Potrzeby własne prądu zmiennego 400 VAC, Sygnalizacja i zabezpieczenie hydrozespołu, Hydrozespół, 1 Rozdzielnia 3kV – przekładniki, 2 Rozdzielnia 3kV – przekładniki* (por. **pkt. 6**). Pozostałe dwa pola w nastawni: *Elektroniczny regulator centralny oraz Układ wzbudzenia i regulacji napięcia* zdemontuje Wykonawca układu regulacji turbiny i wzbudzenia statycznego. Wymagana jest współpraca między Wykonawcami (por. **pkt. 13**).
- 2.2. W miejscu zdemontowanych pól należy posadowić nowe szafy sterownicze, uwzględniające pola: potrzeby własne DC (110VDC i 24 VDC), potrzeby własne AC (400/230 VAC), pole generatora, pole liniowe, sygnalizacja ogólna, pomiar energii elektrycznej (por. **pkt. 6**). Szafy dla pozostałych 3 pól planowanych w nastawni: układ regulacji turbiny, układ wzbudzenia statycznego i układ telemechaniki - wykona Wykonawca układu regulatora turbiny, wzbudzenia statycznego i telemechaniki. Dopuszczalna jest zabudowa więcej niż jednego pola w ramach jednej szafy. Wymagana jest współpraca między Wykonawcami (por. **pkt. 13**).
- 2.3. Do nowej szafy pola liniowego w nastawni należy przenieść aparaturę obwodów wtórnych z rozdzielni 15 kV, z uwzględnieniem wymiany istniejącego zabezpieczenia pola liniowego (por. **pkt. 6 i 9**).
- 2.4. Istniejące liczniki, obecnie zlokalizowane na bocznej ścianie pola *Potrzeby własne prądu stałego 110/24 VDC* oraz w polu *Potrzeby własne prądu zmiennego 400 VAC*, należy przenieść do nowej szafy pomiaru energii elektrycznej, z uwzględnieniem wymiany licznika generatorowego i licznika potrzeb własnych (por. **pkt. 11**).
- 2.5. Z istniejących pól *1 Rozdzielnia 3kV – przekładniki, 2 Rozdzielnia 3kV – przekładniki*, należy przenieść przekładniki strony generatorowej oraz podstawy bezpieczników do rozdzielni 15kV oraz zdemontować istniejący transformator wzbudzenia (por. **pkt. 6**).

- 2.6. Należy wymienić transformator blokowy i transformator potrzeb własnych – zdemontować (wraz z okablowaniem) istniejące transformatory olejowe zlokalizowane obecnie na zewnątrz budynku elektrowni, zaś nowe „suche” posadowić wewnątrz budynku elektrowni w rozdzielni 15kV (por. **pkt. 6**).
- 2.7. Zamawiający nie planuje modernizacji obwodów gniazd na hali maszyn, zasilania obwodów na zewnątrz budynku, oświetlenia podstawowego i awaryjnego.

Uwaga 1: Prace modernizacyjne w części energetycznej wykonywane będą równolegle do prac modernizacyjnych układów regulacji – wymagana jest współpraca Wykonawców (por. **pkt. 13**).

Uwaga 2: Zamawiający dokona prac przygotowawczych w rozdzielni 15 kV zgodnie z planowanym układem urządzeń.

3. Dla zakresu określonego w pkt. 2 należy wykonać następujące prace:

- 3.1. projekt modernizacji – zgodny z niniejszymi wytycznymi, uwzględniający wszystkie aktualne wymogi prawa, normy, itp. oraz parametry pracy obiektu i znajdujących się w nim urządzeń elektrycznych, zawarte w istniejącej dokumentacji obiektu (por. **pkt. 4**);
- 3.2. wykonanie dokumentacji (wykonawczej, powykonawczej) – zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi dot. dokumentacji (por. **pkt. 4**);
- 3.3. demontaż urządzeń podlegających modernizacji lub wyłączeniu z eksploatacji, łącznie z okablowaniem;
- 3.4. zamówienie, zaprogramowanie/skonfigurowanie/sparametryzowanie i dostawa nowych urządzeń, aparatury i okablowania – zgodnie z zaakceptowaną przez Zamawiającego dokumentacją wykonawczą;
- 3.5. montaż dostarczonych urządzeń, wraz z wykonaniem wszystkich niezbędnych w tym celu prac, np. budowlanych;
- 3.6. próby i uruchomienie dostarczonych urządzeń i instalacji, z wykonaniem odpowiednich testów i pomiarów;
- 3.7. wykonanie pomiarów powykonawczych wraz ze sporządzeniem protokołów;
- 3.8. podstawowe szkolenie pracowników Zamawiającego w obsłudze nowych/zmodernizowanych układów.

4. Dokumentacja:

- 4.1. Na podstawie niniejszych wytycznych i istniejącej dokumentacji, Wykonawca przygotuje projekt, dla którego opracuje dokumentację techniczną branży elektroenergetycznej:
 - 4.1.1. wykonawczą - w formacie .pdf (dokument z możliwością użycia funkcji „wyszukaj”, nie skan);
 - 4.1.2. powykonawczą – zbiorczą dokumentację techniczno-ruchową, kompleksowo obejmującą przedmiot modernizacji (łącznie z koniecznymi protokołami uruchomieniowymi i powykonawczymi); wersje elektroniczne edytowalne - w formatach .dwg/.doc/.xlsx; elektroniczne nieedytowalne - w formacie .pdf; wersja papierowa - 2 egz.;
- 4.2. Dla każdej z ww. dokumentacji wymagane jest uzyskanie pisemnej akceptacji Zamawiającego. Uzgodnienie dokumentacji wykonawczej/powykonawczej z Zamawiającym - do 5 dni roboczych. Czas niezbędny dla wykonania dokumentacji wraz z uzgodnieniami i decyzjami administracyjnymi należy uwzględnić w terminie realizacji zadania.
- 4.3. Wykonawca dostarczy świadectwa legalizacji i wzorcowania przekładników pomiarowych prądowych i napięciowych.
- 4.4. Wykonawca dokona aktualizacji instrukcji eksploatacji na wzorze otrzymanym przez Zamawiającego.

- 4.5. Dostępna istniejąca dokumentacja techniczna obiektu do wglądu w siedzibie Zamawiającego. Po wyborze Wykonawcy, dokumentacja zostanie mu udostępniona na czas wykonania projektu. Jeśli przedmiotowa modernizacja wprowadza zmiany w porównaniu do istniejącej dokumentacji obiektu, Wykonawca zobowiązany jest do aktualizacji istniejącej dokumentacji.
- 4.6. Dokumentacja posiadana przez Zamawiającego:
- 4.6.1. „Układ pomiaru energii elektrycznej elektrowni wodnej Stocki Młyn” z 2002 r.
 - 4.6.2. „Układ samoczynnego załączania rezerwy zasilania (SZR) z modułem automatyki typu MA-0A” z 2002 r.;
 - 4.6.3. „Dokumentacja powykonawcza modernizacji zabezpieczeń hydrozespołu” z 2008 r.
 - 4.6.4. Projekt Budowlany „Projekt robót remontowych konstrukcji betonowych i ubezpieczeń GW Elektrowni Wodnej Stocki Młyn” z 04.2011 r.
 - 4.6.5. Dokumentacja Powykonawcza „Modernizacja pola nr 4 rozdzielnicy 15kV i układu pomiaru energii” z 04.2015 r.
 - 4.6.6. Projekt Wykonawczy części mechanicznej „Łańcuchowa czyszczarka krat EW Stocki Młyn” z 2019 r.
 - 4.6.7. Projekt elektryczny czyszczarki krat ze 01.2022 r.
 - 4.6.8. „Instrukcja eksploatacji elektrowni wodnej Stocki Młyn łącznie z instrukcją stanowiskową” z 11.2020 r.
 - 4.6.9. Pozwolenie wodno-prawne z 06.10.2020 r.
 - 4.6.10. Instrukcja gospodarowania wodą ze 01.2020 r.;

5. Wytyczne ogólne:

- 5.1. Wykonawca zobowiązany jest w porozumieniu z Zamawiającym i na własny koszt dokonać wizji lokalnej obiektu.
- 5.2. Na etapie projektowania Wykonawca zobowiązany jest do uzgadniania z Zamawiającym wybieranych materiałów i urządzeń, aby były zgodne ze standardami stosowanymi przez Zamawiającego. Uzgodnienia zakończą się najpóźniej w momencie akceptacji dokumentacji wykonawczej przez Zamawiającego. Wybrane standardy Zamawiającego:
- 5.2.1. zabezpieczenia generatora: preferowany - Sepam (jeśli aktualnie dostępny na rynku), lub iZAZ400;
 - 5.2.2. zabezpieczenia liniowe: megaMUZ-2, e²TANGO;
 - 5.2.3. analizatory sieciowe: Schneider Electric Power Logic PM8000, lub nowszy;
 - 5.2.4. liczniki generatorowe: Landis+Gyr ZMD405CT44.0459, seria min. S4, firmware min. B40;
 - 5.2.5. moduły komunikacyjne liczników generatorowych: Landis+Gyr CU-XE z podstawowym licznikowym protokołem komunikacyjnym (IEC oraz DLMS);
 - 5.2.6. sygnalizacja ogólna – kasety Kared z funkcją podtrzymania sygnałów alarmowych;
 - 5.2.7. aparatura modułowa w zakresie zabezpieczeń elektrycznych: preferowany - Eaton, ewentualnie Schneider Electric;
 - 5.2.8. przekaźniki: Relpol, seria R2N, R4N;
 - 5.2.9. aparatura kontrolno-sterująca: Eaton - seria RMQ Titan;
 - 5.2.10. złączki: Wago - seria TOPJOB S;
 - 5.2.11. pomiar temperatur łożysk – czujniki Pt100, a ich sygnały doprowadzone do odpowiedniego modułu w zabezpieczeniu generatora;
 - 5.2.12. router OT - dostarczany przez wydział OT Zamawiającego (por. **pkt. 12**); aktualnie: Teltonika RUT955/956;
 - 5.2.13. switchy zarządczne: PLANET IGS-20040MT (16-portowy) / IGS-4215-8T2S (8-portowy).
- 5.3. Wykonawca zastosuje najnowsze serie urządzeń i aparatury, rok ich produkcji nie może być wcześniejszy niż 2026 r.

- 5.4. Zastosowane materiały powinny odpowiadać standardom obowiązującym w energetyce wodnej na terenie Polski oraz wymaganiom zawartym w Polskich Normach.
- 5.5. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym sposób zagospodarowania wszystkich zdemontowanych elementów. Utylizacja wszystkich odpadów niebezpiecznych – po stronie Wykonawcy.
- 5.6. Prace na obiekcie wykonywane będą na polecenie pisemne. Wystawianie poleceń pisemnych - w gestii Zamawiającego.
- 5.7. Wymaga się, aby wszyscy pracownicy biorący udział w pracach na obiekcie posiadali odpowiednie uprawnienia kwalifikacyjne eksploatacyjne grupa I bez ograniczenia napięcia co najmniej pkt. 1, 2, 10.
- 5.8. Prace wykonywane będą zgodnie z *Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy Przy Urządzeniach Energetycznych* obowiązującą w Energa Wytwarzanie S.A.
- 5.9. Wykonawca udzieli gwarancji na co najmniej 60 miesięcy na dostarczone urządzenia i wykonane roboty.
- 5.10. Po okresie gwarancyjnym wymagane będzie:
 - 5.10.1. przekazanie kodów źródłowych programów, konfiguracji, parametryzacji i nastaw zastosowanych urządzeń programowalnych/konfigurowalnych/parametryzowalnych w ich wersjach ostatecznych, tj. z takimi parametrami, z jakimi urządzenia pracowały na koniec okresu gwarancyjnego,
 - 5.10.2. przekazanie haseł pełnego dostępu do tych urządzeń,
 - 5.10.3. przekazanie pełnych praw autorskich do wykonanych układów,
 - 5.10.4. przeszkolenie pracowników Energa Wytwarzanie w zakresie dalszego utrzymania ww. układów.
- 5.11. Wykonawca zastosuje adresację przewodów zawierającą każdorazowo oznaczenie obu aparatów znajdujących się na końcach przewodu i ich styków. W przypadku kabli i przewodów łączących aparaty w różnych szafach, adresacja powinna zawierać również oznaczenie obu szaf.

6. Pola/Szafy sterownicze:

6.1. Rozdzielnia SN:

- 6.1.1.Z rozdzielni 15kV przenieść do nowej szafy pola liniowego w nastawni (por. **pkt. 9**) istniejące:
 - 6.1.1.1. obwody wtórne pola pomiaru napięcia,
 - 6.1.1.2. obwody sterownicze i sygnalizacyjne pola wyprowadzenia mocy,
 - 6.1.1.3. obwody zabezpieczeń pola wyprowadzenia mocy (zabezpieczenie wymienić na nowe – por. **pkt. 9**).
- 6.1.2.Z istniejących pól 1 *Rozdzielnia 3kV – przekładniki*, 2 *Rozdzielnia 3kV – przekładniki* należy przenieść przekładniki napięciowe strony generatorowej oraz podstawy bezpieczników do rozdzielni 15kV (por. załączony rzut planowanego rozmieszczenia pól w rozdzielni 15 kV) oraz zdemontować istniejący transformator wzbudzenia (wraz z okablowaniem).
- 6.1.3. Zdemontować (wraz z okablowaniem) istniejący transformator blokowy i transformator potrzeb własnych, zlokalizowane obecnie na zewnątrz budynku elektrowni. Nowe transformatory posadzić wewnątrz elektrowni, w rozdzielni 15kV, zgodnie z załączonym rzutem planowanego rozmieszczenia pól w rozdzielni 15 kV. Nowe transformatory powinny spełniać wymagania:
 - 6.1.3.1. blokowy – suchy, w technologii RESIBLOCK,
 - 6.1.3.2. potrzeb własnych - suchy, żywiczny.
- 6.1.4. Przy nowym transformatorze blokowym przewidzieć miejsce na posadowienie nowego transformatora wzbudzenia (por. załączony rzut planowanego rozmieszczenia pól w

rozdzielni 15 kV). Nowy transformator wzbudzenia zostanie dostarczony i podłączony przez Wykonawcę układu wzbudzenia – wymagana jest współpraca pomiędzy Wykonawcami (por. **pkt. 13**).

6.1.5. Pole transformatorów w rozdzielni 15kV ogrodzić siatką z furtką.

6.2. Nastawnia:

6.2.1. Cała modernizacja obejmuje całkowitą wymianę nastawni. Pola/szafy istniejące obecnie w nastawni:

- 6.2.1.1. *Potrzeby własne prądu stałego 110/24 VDC*
- 6.2.1.2. *Potrzeby własne prądu zmiennego 400 VAC*
- 6.2.1.3. *Sygnalizacja i zabezpieczenie hydrozespołu*
- 6.2.1.4. *Hydrozespół*
- 6.2.1.5. *1 Rozdzielnia 3kV - przekładniki*
- 6.2.1.6. *2 Rozdzielnia 3kV – przekładniki*
- 6.2.1.7. *Elektroniczny regulator centralny*
- 6.2.1.8. *Układ wzbudzenia i regulacji napięcia*
- 6.2.1.9. *Liczniki (obecnie zlokalizowane na bocznej ścianie pola Potrzeby własne prądu stałego oraz w polu Potrzeby własne prądu zmiennego)*

6.2.2. **Pola/szafy do demontażu** (wraz z prowadzącym do nich okablowaniem) w ramach niniejszego zadania:

- 6.2.2.1. *Potrzeby własne prądu stałego 110/24 VDC*
- 6.2.2.2. *Potrzeby własne prądu zmiennego 400 VAC*
- 6.2.2.3. *Sygnalizacja i zabezpieczenie hydrozespołu*
- 6.2.2.4. *Hydrozespół*
- 6.2.2.5. *1 Rozdzielnia 3kV – przekładniki (z uwzględnieniem pkt. 6.1)*
- 6.2.2.6. *2 Rozdzielnia 3kV – przekładniki (z uwzględnieniem pkt. 6.1)*

6.2.3. W zakresie niniejszego zadania należy **dostarczyć, posadowić, zamontować i uruchomić nowe, zamykane szafy sterownicze dla niżej wymienionych pól**, wraz z wykonaniem pomiarów elektrycznych nowych instalacji i prób funkcjonalnych nowej nastawni:

- 6.2.3.1. *potrzeby własne DC (110VDC i 24 VDC) – por. pkt. 7;*
- 6.2.3.2. *potrzeby własne AC (400/230 VAC) – por. pkt. 7;*
- 6.2.3.3. *generator nr 1 – por. pkt. 8;*
- 6.2.3.4. *pole liniowe – por. pkt. 9;*
- 6.2.3.5. *sygnalizacja ogólna – por. pkt. 10;*
- 6.2.3.6. *pomiar energii elektrycznej – por. pkt. 11;*

6.3. Zamawiający dopuszcza montaż więcej niż jednego z ww. pól w ramach jednej szafy.

6.4. Szafy dla pozostałych pól planowanych w nastawni (układ regulacji turbiny, układ wzbudzenia statycznego i układ telemechaniki) mają zostać wykonane przez Wykonawcę układu regulatora turbiny, wzbudzenia i telemechaniki. Na etapie projektowania należy uzgodnić z tym Wykonawcą i z Zamawiającym (por. **pkt. 13**) liczbę i miejsce posadowienia nowych szaf w elektrowni oraz ich typ (muszą być identyczne). Należy również uzgodnić spójną numerację wszystkich szaf, a następnie stosować ją w dokumentacji oraz na oznaczeniach kabli i przewodów łączących szafy (por. **pkt. 5.11**).

6.5. Wykonać konieczne prace budowlane związane np. z demontażem i posadowieniem nowych szaf, przebudową tras kablowych.

6.6. Zastosować nowe okablowanie, za wyjątkiem kabli w których stwierdzono dobry stan techniczny. Kable zbyt krótkie wymienić na nowe o odpowiedniej długości.

7. Potrzeby własne:

- 7.1. Na etapie projektowania potrzeb własnych należy uwzględnić wydzielenie obwodów zasilanych z agregatu dla zapewnienia bezpieczeństwa stopnia w czasie zaniku napięcia. Listę obwodów uzgodnić z Zamawiającym.

8. Generator nr 1:

8.1. Parametry istniejącej turbiny:

- pionowa śmigłowa z nastawnymi łopatom wirnika
- Producent: Stocznia Marynarki Wojennej Gdynia
- Przekładnia zębata – brak, turbina bezpośrednio na wale
- 150 obr/min
- 360 kW

8.2. Parametry istniejącego generatora:

- synchroniczny
- Producent: M5
- Typ: GAV-1940-2
- P = 500 kVA
- U = 3150 V
- n = 150 rpm
- Napięcie wzbudzenia: 60V

- 8.3. Istniejące zabezpieczenie generatora Sepam G40 wymienić na nowe, zgodne ze standardami Zamawiającego (por. **pkt. 5.2**).

- 8.4. Rozdzielnica zabezpieczeń generatora musi współpracować z układem regulacji turbiny i układem wzbudzenia, które są w zakresie zadań Wykonawcy układu regulacji turbiny, wzbudzenia, sygnalizacji SMS, sterowania zasuwami i telemechaniki – wymagana jest współpraca między Wykonawcami (por. **pkt. 13**).

- 8.5. Prace montażowe i uruchomienie hydrozespołu planuje się od 04. 2027 r.

9. Pole liniowe:

- 9.1. Do nowej szafy pola liniowego w nastawni przenieść z rozdzielni 15kV istniejące:

- 9.1.1.obwody wtórne pola pomiaru napięcia,
- 9.1.2.obwody sterownicze i sygnalizacyjne pola wyprowadzenia mocy,
- 9.1.3.obwody zabezpieczeń pola wyprowadzenia mocy (por. **pkt. 6**).

- 9.2. Istniejące zabezpieczenie liniowe megaMUZ-2 wymienić na nowe, zgodne ze standardami Zamawiającego (por. **pkt. 5.2**).

10. Sygnalizacja ogólna:

- 10.1. Na etapie dokumentacji wykonawczej Wykonawca przedstawi projekt sygnalizacji ogólnej i uzyska akceptację Zamawiającego. Jeśli w układzie wykorzystywana będzie transmisja cyfrowa, w dokumentacji powykonawczej Wykonawca naniesie również parametry tej transmisji.

- 10.2. Sygnalizacja ogólna ma być zrealizowana na urządzeniach zgodnych ze standardami Zamawiającego (por. **pkt. 5.2**).

- 10.3. Sygnały alarmowe mają być doprowadzone do kasety w sposób binarny (nie poprzez transmisję cyfrową). Transmisja cyfrowa może zostać wykorzystana do odczytu kaset sygnalizacyjnych przez układ nadrzędny – należy wówczas współpracować z Wykonawcą tego układu i z Zamawiającym, zgodnie z wytycznymi z **pkt. 12 i 13**.

- 10.4. Wymianę sygnałów z układami spoza zakresu niniejszego zadania należy uzgodnić z Wykonawcą układu regulacji turbiny, wzbudzenia statycznego, sygnalizacji SMS, sterowania zasuwami i telemechaniki oraz z Zamawiającym, zgodnie z wytycznymi z **pkt. 13**.

11. Pomiar energii elektrycznej:

- 11.1. Istniejący **licznik PR – rozliczeniowy energii elektrycznej** (Landis+Gyr ZMD405CT44.0459) przenieść do nowej szafy pomiaru energii elektrycznej wraz z istniejącym modulem transmisji danych pomiarowych do systemu odczytowego Energa Operator - **PK2** (Elster DM671). Odtworzyć w nowej szafie obecne obwody licznika PR. Po wykonaniu tych prac przetestować możliwość zdalnego odczytu licznika przez EOP.
- 11.2. Istniejący **licznik PG - energii elektrycznej brutto na generatorze** (Elster A1500) wymienić na nowy licznik zgodny ze standardami Zamawiającego (por. **pkt. 5.2**), zakupiony z właściwą parametryzacją, z taryfą B23. Istniejący moduł transmisji danych Elster Comander nr 64014266 zastąpić nowym modulem komunikacyjnym zgodnym ze standardami Zamawiającego (por. **pkt. 5.2**). Interjes RS485 modułu wpiąć do magistrali RS485 licznika rozliczeniowego PR, zaś oba interfejsy Ethernetowe modułu wpiąć do switcha zarządzalnego (por. **pkt. 12**). Szczegółowe wytyczne odnośnie konfiguracji modułu, w tym adresację IP obu portów, Wykonawca dostanie od Zamawiającego na etapie wykonawstwa. Po skonfigurowaniu modułu przetestować możliwość zdalnego odczytu licznika przez Zamawiającego i przez EOP. Moduł będzie następnie zarządzany przez Zamawiającego (Zamawiający ustawi w nim swoje hasła).
- 11.3. Funkcjonalność istniejącego **licznika PW energii elektrycznej potrzeb własnych elektrowni** (Elster A1350) zastąpić nowym analizatorem sieciowym zgodnym ze standardami Zamawiającego (por. **pkt. 5.2**), a licznik zdemontować. Analizator zamontować w nowej szafie potrzeb własnych AC. Dane z analizatora mają być przesyłane cyfrowo do regulatora turbiny (por. **pkt. 12**). Na etapie dokumentacji wykonawczej uzgodnić z Wykonawcą regulatora turbiny oraz z Zamawiającym listę przesyłanych sygnałów i parametry transmisji (por. **pkt. 13**).
- 11.4. Pozostawić bez zmian istniejący licznik **zasilania rezerwowego NN potrzeb własnych** Apator Otus 3, zlokalizowany w istniejącej szafce *Sterowanie SZR*;
- 11.5. Przystosować wszystkie urządzenia układu pomiarowego energii do plombowania. Przewidzieć ponowny odbiór liczników przez EOP.

12. Komunikacja cyfrowa:

- 12.1. Wszystkie systemy teleinformatyczne dotyczące realizacji niniejszego zadania muszą spełniać wymagania narzucone przez dział OT Zamawiającego, zawarte w odrębnych wytycznych OT i Bezpieczeństwa Teleinformatycznego dołączonych do niniejszego zadania. Wytyczne zawarte w tym punkcie stanowią ich doszczegółowienie.
- 12.2. Preferowana komunikacja – poprzez sieć Ethernet, z protokołem komunikacyjnym Modbus TCP/IP, chyba że dla danego układu w niniejszych wytycznych wskazano inaczej. W innym przypadku – każdorazowo potrzebna pisemna akceptacja Zamawiającego.
- 12.3. Router OT (wraz z kartą SIM) zostanie skonfigurowany i dostarczony przez wydział OT Zamawiającego i będzie w utrzymaniu i pod kontrolą tego wydziału. Aktualnie stosowany model – podany w standardach Zamawiającego (**pkt. 5.2**).
- 12.4. Stosować jedynie switchy zarządzalne, zgodne ze standardami Zamawiającego (por. **pkt. 5.2**). Wielkość switcha (8- czy 16-portowy) dobrać w zależności od ilości potrzebnych portów z uwzględnieniem rezerwy – min. 1 wolny port Ethernetowy.
- 12.5. Cała adresacja IP musi zostać uzgodniona z wydziałem OT Zamawiającego. W dokumentacji wykonawczej (por. **pkt. 4**) Wykonawca przedstawi schemat fizyczny i logiczny sieci Ethernetowej wraz z listą inwentaryzacyjną urządzeń IT/OT. Po uzyskaniu akceptacji dokumentacji wykonawczej przez Zamawiającego, wydział OT Zamawiającego przygotuje adresację IP urządzeń i przekaze ją Wykonawcy. W dokumentacji powykonawczej (por. **pkt. 4**) Wykonawca naniesie na ww. schematy również przydzielone adresy IP urządzeń.
- 12.6. Połączenia Ethernetowe wewnątrz danej szafy prowadzić z użyciem fabrycznie zarobionych patchcordów F/UTP kat. min. 5A, w standardzie TIA/EIA-568-B.

- 12.7. Do połączeń między aparatami wewnątrz i na drzwiach szafy (przez zawias) stosować patchcordy o dużej giętkości.
- 12.8. Połączenia Ethernetowe pomiędzy szafami prowadzić skrętką S/FTP cat. min. 5A, w standardzie TIA/EIA-568-B, a oba jej końce wprowadzić do szaf z zastosowaniem keystonów umieszczonych w adapterach na szynę DIN.
- 12.9. Wszystkie przewody Ethernetowe opisać na obu końcach stosując adresację podobnie jak dla innych przewodów (por. **pkt. 5.11**).

13. Współpraca Wykonawców, wymiana danych pomiędzy układami/systemami:

- 13.1. Należy współpracować z Wykonawcą układu regulacji turbiny, wzbudzenia, sygnalizacji SMS, sterowania zasuwami i telemechaniki oraz z Zamawiającym w celu dotrzymania umownych terminów wykonania prac i zapewnienia wymaganej transmisji danych i współpracy pomiędzy układami.
- 13.2. Listę sygnałów, sposób i parametry transmisji danych wymienianych z układami nie wchodzącymi w zakres niniejszego zadania należy uzgodnić z Wykonawcą układu regulacji turbiny, wzbudzenia, sygnalizacji SMS, sterowania zasuwami i telemechaniki oraz z Zamawiającym, spełniając przy tym wytyczne z **pkt. 12**.
- 13.3. Układ sterowania SZR i układ sterowania czyszczarką krat nie są objęte modernizacją. Należy w nich jedynie podmienić sygnały, które aktualnie są doprowadzone z/do układów podlegających modernizacji lub wymianie w ramach niniejszego zadania (jeśli takie są). Ww. układy zlokalizowane są w:
 - 13.3.1. szafce sterowania SZR – zlokalizowanej przy nastawni;
 - 13.3.2. szafce sterowniczej czyszczarki krat – zlokalizowanej na hali maszyn.