



**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



## **Załącznik Z1a**

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, postępowanie nr **ZP/415/014/D/14**

---

# OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

DOSTAWA INSTALACJI BADAWCZEJ DLA LABORATORIUM LINTE<sup>2</sup> – ETAP 2

### **UWAGA:**

Fragmety tekstu, w których wprowadzono zmiany w stosunku do wersji z dnia 17.10.2014 oznaczono żółtym podświetleniem. Zmieniono również rys. 1a (zmiana dotyczy zasilania prostownika BA-U3) oraz rys. 4 (zmiana dotyczy prostownika BA-U3).

POLITECHNIKA GDAŃSKA  
WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI I AUTOMATYKI

22 GRUDNIA 2014

---

## I. AKUMULATOROWY ZASOBNIK ENERGII ELEKTRYCZNEJ (BA) – 1 KOMPLET

### 1. Wymagania ogólne dla zasobnika BA

- 1.1 Zamówienie obejmuje dostawę, montaż i uruchomienie akumulatorowego zasobnika energii elektrycznej BA, w skład którego wchodzi:
  - 1) bateria akumulatorów elektrochemicznych (BA-G)
  - 2) przekształtnik sprzęgający DC/DC do odbioru energii zasobnika poprzez szynę prądu stałego (BA-U1)
  - 3) przekształtnik sprzęgający DC/AC do odbioru energii zasobnika poprzez szynę prądu zmiennego (BA-U2)
  - 4) prostownik do ładowania zasobnika wraz z układami towarzyszącymi (BA-U3)
  - 5) sterownik przemysłowy zasobnika wraz z oprogramowaniem (BA-SJF).
- 1.2 Schemat instalacji elektrycznej głównych elementów zasobnika oraz ich przyłączenia do istniejącej instalacji Laboratorium LINTE<sup>2</sup> pokazano na rys. 1a. Rozmieszczenie elementów zasobnika w laboratorium pokazano na rys. 2.
- 1.3 Zamówienie obejmuje przyłączenie przekształtników sprzęgających do odpowiednich pól rozdzielnic RKNN (w tym ułożenie kabli BA-W2, BA-W3, BA-W4 i BA-W5 w istniejących korytach kablowych) oraz przyłączenie prostownika do ładowania zasobnika do gniazda ściennego. Do przyłączenia baterii akumulatorów należy wykorzystać istniejącą linię kablową 9230PL-BA3-W1 i istniejący rozłącznik bezpiecznikowy BA-F1 typu XLP3 (630A), które zostały wykonane w ramach odrębnego zamówienia<sup>1</sup>.
- 1.4 Baterię akumulatorów BA-G oraz prostownik BA-U3 należy zainstalować w pomieszczeniu 0.14 (akumulatornia). Akumulatory należy umieścić na stelażach w sposób umożliwiający swobodny dostęp obsługi i wymianę akumulatorów. Prostownik wraz z układami towarzyszącymi należy zainstalować na południowej ścianie pomieszczenia.
- 1.5 Przekształtniki sprzęgające BA-U1 i BA-U2 oraz sterownik BA-SJF należy zainstalować w pomieszczeniu 0.1 (hala laboratoryjna). Przekształtniki wraz z układami towarzyszącymi oraz sterownik zasobnika wraz z układami towarzyszącymi należy umieścić w dwóch sąsiadujących rozdzielnicach (szafach rozdzielczych) stalowych o konstrukcji ramowej, których wymiary i sposób wykonania podano na rys. 3. Rozdzielnice mają być przystosowane do montażu urządzeń w standardzie 19" oraz zapewniać stopień ochrony nie gorszy niż IP21. Każdą rozdzielnicę należy wyposażyć w dwa podświetlane przyciski bezpieczeństwa (z powrotem poprzez odciążenie). Obwody pomocnicze urządzeń zainstalowanych w rozdzielnicach należy zasilić napięciem gwarantowanym 230 V 50 Hz według schematu przedstawionego na rys. 1b.
- 1.6 Zamówienie obejmuje również dostawę i montaż w polu nr 10 rozdzielnic RKNN przetwornika pomiarowego prądu oraz złącza pomiarowego, które ma umożliwiać realizację pomiarów prądu i napięcia na przyłączy DC w tym polu za pomocą zewnętrznych urządzeń pomiarowych<sup>2</sup>, bez konieczności przeprowadzenia dodatkowych manualnych operacji w obwodach tych szyn. Złącze powinno posiadać styki umożliwiające pracę przy napięciu 600 V oraz umożliwiać przyłączenie pomiarowych przewodów zakończonych typowymi końcówkami o średnicy 4 mm.
- 1.7 Ze względu na przeznaczenie zasobnika do prowadzenia badań naukowych wymaga się, aby w stanach nieustalonych możliwe było utrzymanie jego pracy – przy zachowaniu parametrów granicznych wynikających z budowy urządzenia – w szerokim zakresie zmian następujących parametrów: zmian napięcia w zakresie 45 % Un – 130% Un, zmian częstotliwości w zakresie 43 Hz ÷ 55 Hz przy szybkości zmian częstotliwości (df/dt) w zakresie ±10 Hz/s. Wymaga się utrzymania urządzenia w ruchu w czasie nie krótszym niż 30 s.

<sup>1</sup> Rozdzielnice RKNN, RNN, kabel 9230PL-BA3-W1 i rozłącznik BA-F1 nie wchodzi w zakres niniejszego zamówienia.

<sup>2</sup> Zewnętrzne urządzenia pomiarowe nie wchodzi w zakres niniejszego zamówienia.

## 2. Wymagania dotyczące baterii akumulatorów elektrochemicznych

- 2.1 Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć nowe, nieużywane akumulatory. W momencie dostawy akumulatory nie mogą być starsze niż pół roku. Wszystkie akumulatory mają być identyczne (ten sam typ, producent, wariant wykonania itp.)
- 2.2 Wymagane parametry techniczne baterii akumulatorów BA-G przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Parametry techniczne baterii akumulatorów (BA-G)

Lp.	Parametr	Wartość
1.	Konstrukcja akumulatorów	akumulatory szczelne, bezobsługowe (ang. VRLA – valve-regulated lead-acid battery), z możliwością instalacji w pomieszczeniu 0.14 bez konieczności rozbudowy istniejącego systemu wentylacji pomieszczenia
2.	Liczba akumulatorów w baterii	19 akumulatorów 12V
3.	Technologia wykonania akumulatorów	akumulatory kwasowo-ołowiowe z elektrolitem żelowym (żelowe)
4.	Energia dysponowana	nie mniejsza niż 25 kWh dla 5-godzinnego rozładowania stałą mocą do napięcia 1,75 V na jedno ogniwo
5.	Napięcie znamionowe baterii	220 V
6.	Żywotność przy temperaturze otoczenia 25°C	≥ 5 lat
7.	Liczba cykli ładowania i rozładowywania dla głębokości rozładowania odpowiadającej 50% pojemności	≥ 500 cykli
8.	Czas samorozładowania do 50% pojemności znamionowej dla akumulatora w stanie beczynności znajdującego się w temperaturze 20°C	≥ 15 miesięcy
9.	Temperatura otoczenia i chłodzenie	+5°C ÷ +40°C, chłodzenie powietrzne, naturalne

## 3. Wymagania dotyczące przekształtników sprzęgających

- 3.1 Dwukierunkowy przekształtnik sprzęgający BA-U1 (DC/DC) ma umożliwiać przekazywanie energii z baterii akumulatorów do szyny DC o napięciu znamionowym 650 V lub z szyny DC do baterii akumulatorów. Należy zapewnić możliwość regulacji napięcia wyjściowego przekształtnika w zakresie 550 – 650 V.
- 3.2 Przekształtnik BA-U1 ma służyć również jako źródło regulowanego napięcia stałego dla przekształtnika BA-U2.
- 3.3 Wymagane parametry techniczne przekształtnika sprzęgającego BA-U1 przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Parametry techniczne przekształtnika sprzęgającego BA-U1 (DC/DC)

Lp.	Parametr	Wartość
1.	<u>Obciążalność długotrwała przekształtnika</u>	65 kW po stronie szyny DC przy napięciu szyny DC 650 V
2.	Napięcie wejściowe przekształtnika	Dopasowane do napięcia baterii akumulatorów
3.	Zakres napięcia wyjściowego przekształtnika <u>(od strony szyny DC)</u>	550 V ÷ 650 V DC

4.	Maksymalny prąd wyjściowy przekształtnika (od strony szyny DC)	≥ 200 A przez 30 s
5.	Sprawność	≥ 90%
6.	Temperatura otoczenia, chłodzenie i stopień ochrony obudowy	+5°C ÷ 45°C, chłodzenie powietrzne, IP21
7.	Napięcie sterowania	230 V / 50 Hz
8.	Funkcje dodatkowe	zabezpieczenie akumulatorów przed głębokim rozładowaniem
9.	Sterowanie i komunikacja	oprogramowanie sterujące (niepodlegające ingerencji użytkownika) zapewniające możliwość wyboru i realizacji trybów pracy wskazanych na rys.4 we współpracy ze sterownikiem przemysłowym BA-SJF

3.4 Dwukierunkowy trójfazowy przekształtnik sprzęgający BA-U2 (DC/AC) ma umożliwiać przekazywanie energii z baterii akumulatorów poprzez przekształtnik BA-U1 do szyny AC o napięciu znamionowym  $U_n = 3 \times 400 \text{ V } 50 \text{ Hz}$  lub z szyny AC do baterii akumulatorów poprzez przekształtnik BA-U1. Nie przewiduje się jednoczesnego zasilania szyn AC i DC.

3.5 Przekształtnik BA-U2 powinien zapewniać możliwość pracy w trybie synchronicznym (*grid connect mode*) oraz autonomicznym (*stand alone mode*).

3.6 Przekształtnik BA-U2 powinien spełniać wymagania standardu IEEE-519-1992 dotyczące zniekształceń harmoniczných na szynach zbiorczych, tzn. poziom zniekształceń napięcia i prądu powinien w trakcie pracy z obciążeniem znamionowym ma być nie gorszy niż:

- całkowite THD napięcia ≤ 5%,
- całkowite THD prądu ≤ 5%,
- poszczególne harmoniczne napięcia ≤ 3% harmonicznej podstawowej,
- poszczególne harmoniczne prądu powinny spełniać poniższe ograniczenia:

rzęd harmonicznej	$h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$h \geq 35$
dopuszczalny poziom [%]	4	2	1,5	0,6	0,3

3.7 Wymagane parametry techniczne przekształtnika BA-U2 przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Parametry techniczne przekształtnika sprzęgającego BA-U2 (DC/AC)

Lp.	Parametr	Wartość
1.	Obciążalność długotrwała przekształtnika	65 kW po stronie szyny AC przy napięciu znamionowym $U_n = 400 \text{ V}, 50 \text{ Hz}$
2.	Zakres napięcia wejściowego	600 – 650 V
3.	Zakres napięcia wyjściowego przekształtnika	45 % $U_n$ – 130% $U_n$
4.	Zakres częstotliwości napięcia wyjściowego przekształtnika	43 Hz ÷ 55 Hz
5.	Maksymalny prąd wyjściowy	≥ 180 A przez 30 s
6.	Sprawność	≥ 90 %
7.	Temperatura otoczenia, chłodzenie i stopień ochrony obudowy	+5°C ÷ 45°C, chłodzenie powietrzne, IP21
8.	Napięcie sterowania	230 V / 50 Hz
9.	Sterowanie i komunikacja	oprogramowanie sterujące (niepodlegające ingerencji użytkownika) zapewniające możliwość wyboru i realizacji trybów pracy

	wskazanych na rys. 4 we współpracy ze sterownikiem przemysłowym BA-SJF
--	--

3.8 Każdy przełącznik sprzęgający powinien być wyposażony w lokalny panel operatorski, zamontowany na drzwiach rozdzielnic, w której przełącznik jest zainstalowany. Panel ma umożliwiać lokalne sterowanie, monitorowanie parametrów pracy oraz diagnostykę awaryjną przełącznika, a także posiadać pamięć zdarzeń awaryjnych.

#### 4. Wymagania dotyczące prostownika do ładowania zasobnika

4.1 Przełącznik do ładowania zasobnika BA-U3 (AC/DC) powinien mieć parametry elektryczne, tryby pracy oraz funkcje sterowania dostosowane do wymogów producenta dostarczonych akumulatorów. Moc przełącznika powinna zapewniać możliwość optymalnego procesu ładowania akumulatorów (z punktu widzenia żywotności akumulatorów).

4.2 Wymagane parametry techniczne prostownika BA-U3 przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Parametry techniczne prostownika do ładowania zasobnika BA-U3(AC/DC)

Lp.	Parametr	Wartość
1.	Napięcie wyjściowe	dopasowane do baterii akumulatorów
2.	Maksymalny prąd wyjściowy	≥ nie mniejszy niż 0,1 C20
3.	Ograniczenie prądu ładowania	dopasowane do baterii akumulatorów;
4.	Sprawność	≥ 90%
5.	Stabilność napięcia wyjściowego	± 1%
6.	Temperatura otoczenia, chłodzenie i stopień ochrony obudowy, obudowa	+5°C ÷ +40°C, chłodzenie powietrzne, IP21 naścienna kompaktowa
7.	Funkcje dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ galwaniczne oddzielenie wejścia/wyjścia</li> <li>▪ kontrola temperatury - kompensacja termiczna napięcia ładowania</li> <li>▪ kontrola symetrii baterii</li> </ul>

4.3 Prostownik BA-U3 powinien być wyposażony w interfejs komunikacyjny oraz przyłączony do systemu sterowania i komunikacji Laboratorium w sposób umożliwiający zdalny odczyt napięcia i prądu ładowania oraz zdalne załączanie / wyłączenie ładowania.

4.4 Zamówienie obejmuje montaż naścienny prostownika BA-U3 oraz rozłączników bezpiecznikowych BA-F1 i BA-F2. Sposób montażu i zastosowane obudowy należy uzgodnić z Zamawiającym.

#### 5. Wymagania dotyczące sterownika przemysłowego zasobnika

5.1 Sterownik BA-SJF ma umożliwiać realizację następujących funkcji:

- wybór trybów pracy przełączników BA-U1 i BA-U2
- przekazywanie wartości zadanych na wejścia przełączników BA-U1 i BA-U2
- realizacja wyższych warstw sterowania przełącznikami
- odczyt i rejestracja sygnałów sprzężeń zwrotnych z przełączników i zmiennych wewnętrznych sterownika
- komunikacja z nadrzędnym systemem sterowania i komunikacji Laboratorium (opartym na systemie SYNDIS-RV produkcji firmy Mikronika<sup>3</sup>) za pomocą otwartego protokołu komunikacyjnego działającego w sieci Ethernet, zgodnie ze schematem na rys. 4

<sup>3</sup> System SYNDIS-RV nie wchodzi w zakres niniejszego zamówienia.

- sygnalizacja awarii sterownika do nadrzędnego systemu sterowania i komunikacji Laboratorium.

5.2 Sterownik BA-SJF ma mieć formę komputera przemysłowego w obudowie 19" zamontowanego w jednej z rozdzielnic, o których mowa w p. 1.4. Sterownik należy wyposażyć w następujące składniki:

- płyta główna z procesorem typu x86 z minimum 2 rdzeniami, zapewniająca komputerowi wynik minimum 2,5 punktu w teście Cinebench R11.5
- dysk twardy SATA 7200 RPM o pojemności minimum 1 TB i pamięci podręcznej (cache) minimum 64 MB
- pamięć operacyjna RAM minimum 2GB DDR3
- karta sieciowa z interfejsem światłowodowym MultiMode ze złączami SC (Ethernet 100MB-FX lub Ethernet 100MB-TX z mediakonwerterem 100MB-TX/100MB-FX)
- zintegrowana karta grafiki
- karty pomiarowe wejść/wyjść, spełniające następujące wymagania:
  - liczba wejść analogowych:  $\geq 16$
  - liczba wyjść analogowych:  $\geq 8$
  - liczba wejść binarnych:  $\geq 6$
  - liczba wyjść binarnych:  $\geq 10$
  - rozdzielczość przetworników A/C:  $\geq 12$  bitów
  - rozdzielczość przetworników C/A:  $\geq 12$  bitów
  - czas konwersji jednego kanału A/C:  $\leq 5$  us
  - czas konwersji jednego kanału C/A:  $\leq 1$  us
- moduł dopasowujący wejścia / wyjścia karty pomiarowej do wyjść / wejść przekształtników zapewniający separację galwaniczną wszystkich sygnałów, współpracę wejść i wyjść analogowych z pętlami prądowymi 4-20 mA oraz konwersję wejść i wyjść binarnych na wejścia i wyjścia przekaźnikowe.

5.3 Połączenia między sterownikiem i przekształtnikami należy zrealizować za pośrednictwem listwy zaciskowej zamontowanej w rozdzielnicy.

5.4 Sterownik BA-SJF powinien umożliwiać generację przerw przez zewnętrzny sygnał taktujący o częstotliwości 1 kHz doprowadzony łączem światłowodowym.

5.5 Sterownik BA-SJF ma umożliwiać wykonywanie aplikacji czasu rzeczywistego z częstotliwością próbkowania, przetwarzania i rejestrowania sygnałów (na dysku lokalnym) nie mniejszą niż 1 kHz. Sterownik ma umożliwiać współpracę z oprogramowaniem MATLAB/Simulink Real-Time firmy MathWorks, będącego w posiadaniu Zamawiającego<sup>4</sup> oraz uruchamianie aplikacji czasu rzeczywistego wygenerowanych z modeli tego programu.

5.6 Zamówienie obejmuje dostawę aplikacji czasu rzeczywistego sterownika BA-SJF realizującej funkcje sterownicze i komunikacyjne sterownika pokazane na rys. 4 oraz uruchomienie całego zasobnika BA pod kontrolą sterownika BA-SJF. Aplikacja sterownika wraz z dokumentacją ma być dostarczona na płycie CD w wersji skompilowanej i źródłowej (w postaci modelu programu MATLAB/Simulink Real-Time). Wykonawca udzieli Zamawiającemu licencji na użytkowanie tej aplikacji.

---

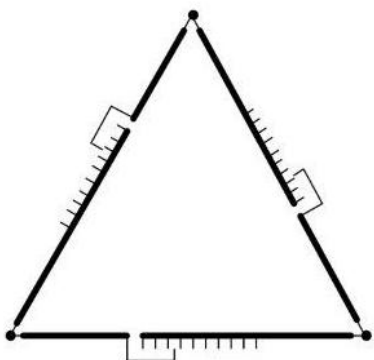
<sup>4</sup> Program Matlab/Simulink Real-Time nie wchodzi w zakres niniejszego zamówienia.

## II. PODOBCIĄŻENIOWY PRZEŁĄCZNIK ZACZEPÓW TRANSFORMATORA WRAZ Z REGULATOREM NAPIĘCIA – 2 SZT.

### 1. Wymagania dla podobciążeniowego przełącznika zaczepek

- 1.1. Zamówienie obejmuje dostawę, montaż i uruchomienie dwóch sztuk podobciążeniowego przełącznika zaczepek transformatora (dalej PPZ) wraz z regulatorem napięcia transformatora (dalej RN).
- 1.2. PPZ transformatorów należy dostarczyć i zainstalować w komorach transformatorowych stacji zasilającej Laboratorium LINTE<sup>2</sup> przy ulicy Sobieskiego 5 w Gdańsku – pomieszczenia 0.17 i 0.18, których lokalizacja jest pokazana na rys. 5.
- 1.3. RN transformatorów należy zainstalować w pomieszczeniu 0.19 lub 0.16 stacji zasilającej Laboratorium LINTE<sup>2</sup>. Ostateczne miejsce lokalizacji należy uzgodnić z Zamawiającym.
- 1.4. Dostarczone i uruchomione PPZ i RN transformatorów mają umożliwić regulację przekładni dwóch istniejących transformatorów trójfazowych, pracujących w układzie zasilania elektroenergetycznego Laboratorium LINTE<sup>2</sup>. Dane transformatorów podano w tabeli 5, a widok jednego z transformatorów w komorze transformatorowej pokazano na rys. 6.
- 1.5. W trakcie montażu i uruchamiania dostarczonych urządzeń, wymagających wyłączenia transformatorów z eksploatacji, Zamawiający zapewni zasilanie awaryjne instalacji elektrycznej Laboratorium LINTE<sup>2</sup>.

Tabela 5 Dane transformatorów zainstalowanych w stacji zasilającej Laboratorium LINTE<sup>2</sup>

Lp.	Parametr	Wartość lub opis
1.	typ	trójfazowy suchy żywiczny (ABB Cast Coil)
2.	napięcia znamionowe	15,75 kV/0,42 kV
3.	wytwórca	ABB Spain
4.	numery seryjne	1LE533012 516 & 520
5.	częstotliwość znamionowa	50 Hz
6.	moc znamionowa	630 kVA
7.	grupa połączeń	Dyn5
8.	prąd znamionowy	23,09 A
9.	zaczepy uzwojeń GN do zmiany przekładni	11 sztuk ( $\pm 5 \times 2\%$ )
10.	konfiguracja zaczepek uzwojeń	
11.	zabezpieczenie termiczne transformatora	6 czujników temperatury i przekaźnik typu T154

- 1.6. PPZ należy zainstalować na zaczepek uzwojeń górnego napięcia transformatorów. Regulacja przekładni transformatorów ma się odbywać pod obciążeniem (w trakcie pracy) transformatorów poprzez przełączanie PPZ za pomocą sygnału sterującego z RN. Schemat zasadniczy sieci SN jest pokazany na rys. 3.
- 1.7. Wymaga się aby dostarczone PPZ transformatorów miały właściwości funkcjonalne i parametry techniczne nie gorsze niż opisane w tabeli 6.

1.8. Wymaga się aby dostarczone RN transformatorów miały właściwości funkcjonalne i parametry techniczne nie gorsze niż opisane w tabeli 7.

*Tabela 6 Wymagane właściwości funkcjonalne i parametry techniczne PPZ transformatorów*

Lp.	Parametr	Wartość lub opis
1.	typ	podobciążeniowy, mechaniczny próżniowy lub energoelektroniczny, przystosowany do współpracy z regulatorem napięcia transformatora
2.	napięcie pracy	15,75 kV $\pm$ 20%
3.	prąd znamionowy	23,09 A
4.	napięcie zasilania obwodów pomocniczych i sterowniczych	230 V 50 Hz (gwarantowane ze stacyjnego zasilacza UPS)
5.	liczba obsługiwanych zaczeów	11 ( $\pm$ 5) ( $\pm$ 10%)
6.	trwałość mechaniczna elementów przełączających	300 tys. cykli
7.	czas przełączania	nie więcej niż 10 sekund
8.	identyfikacja numeru zaczeu	wymagane

*Tabela 7 Wymagane właściwości funkcjonalne i parametry techniczne RN transformatorów*

Lp.	Parametr	Wartość lub opis
1.	parametry regulatora (nastawiane zdalnie poprzez sieć komunikacyjną)	wartość napięcia, strefa nieczułości, opóźnienie regulacji automatycznej napięcia (zwłoka czasowa zależna i niezależna)
2.	port komunikacyjny	umożliwiający włączenie do systemu sterowania i komunikacji laboratorium
3.	tryby regulacji (zadawane zdalnie poprzez RN i sieć komunikacyjną)	regulacja ręczna – przełączanie o jeden zaczeu w górę lub o jeden zaczeu w dół, regulacja automatyczna: zadana wartość napięcia po stronie GN lub DN
4.	blokady	nadnapięciowa, podnapięciowa, przeciążeniowa, od skrajnych zaczeów
5.	pomiary	napięcie po stronie GN i DN, prąd, numer aktywnego zaczeu, liczba przełączeń
6.	sygnalizacja (nadzorowana zdalnie poprzez RN i sieć komunikacyjną)	zdarzenia: awaria, pobudzenie blokad, osiągnięcie skrajnego zaczeu

1.9. Zamówienie obejmuje również włączenie dostarczonych i uruchomionych urządzeń do nadrzędnego systemu sterowania i komunikacji laboratorium, co ma umożliwiać zadawanie trybu regulacji i parametrów RN oraz rejestrowanie parametrów i zdarzeń w trakcie regulacji przekładni transformatorów. W tym celu można wykorzystać dostępne porty istniejących przełączników sieciowych typu RUGGEDCOM RSG2100 produkcji firmy Siemens lub istniejącego koncentratora danych typu MiCOM C264 produkcji firmy Schneider Electric, zainstalowanych<sup>5</sup> w istniejącej szafie telemechaniki PD3 (oznaczonej na rys. 5 jako PACiS HMI) znajdującej się w pomieszczeniu 0.19. Wymaganie to należy zrealizować we współpracy z dostawcą systemu sterowania i komunikacji, który zobowiązany jest do zapewnienia tej współpracy.

<sup>5</sup> Urządzenia RUGGEDCOM RSG2100 oraz MiCOM C264 nie wchodzą w zakres niniejszego zamówienia.



### III. SUCHA WENTYLATOROWA CHŁODNICA POWIETRZNA (CHW) – 1 SZT.

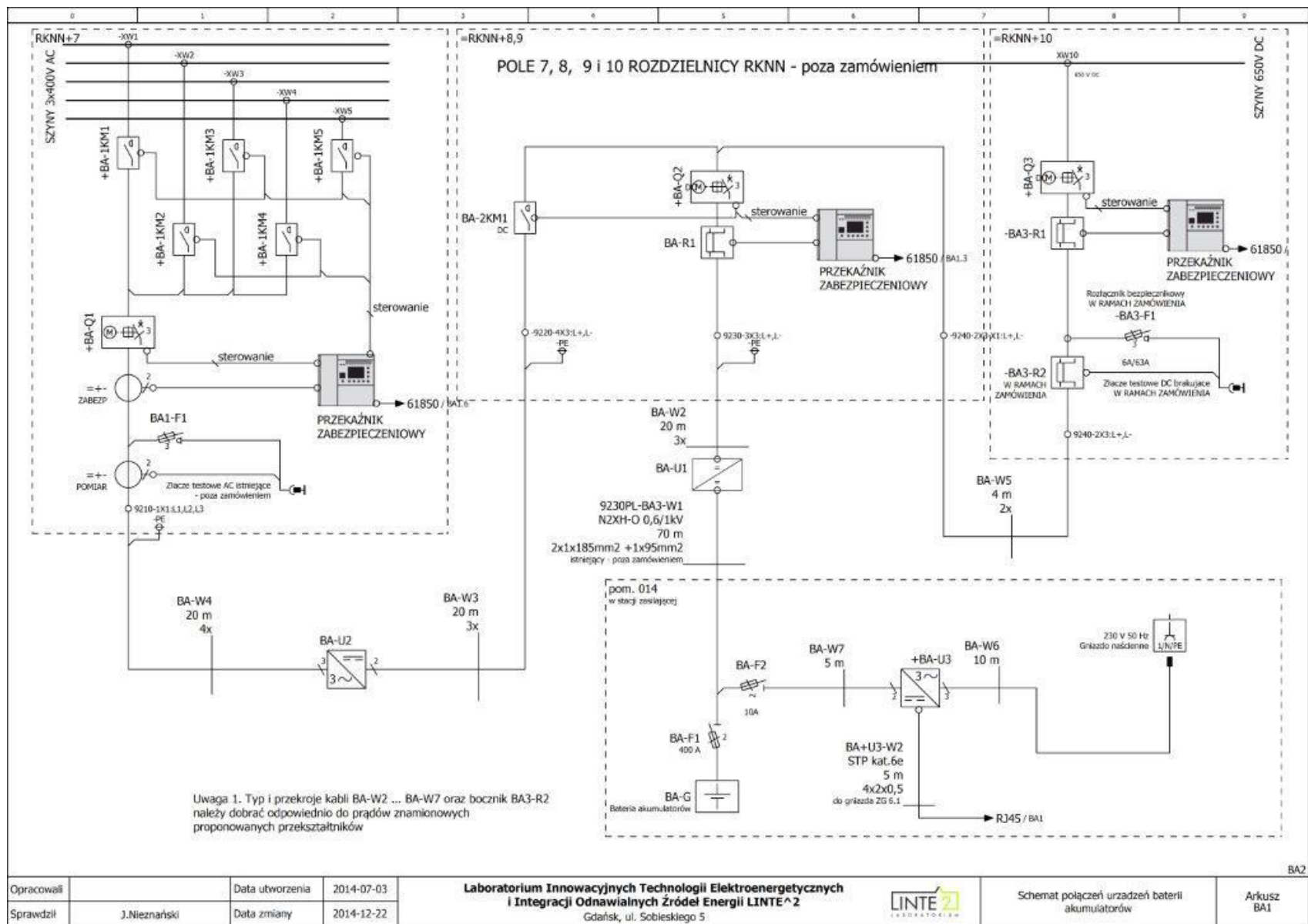
#### 1. Wymagania dla chłodnicy wentylatorowej

- 1.1. Zamówienie obejmuje dostawę, montaż i uruchomienie suchej wentylatorowej chłodnicy powietrznej wraz z układem sterowania.
- 1.2. Chłodnica ma służyć do chłodzenia roztworu wody z glikolem w celu odprowadzania nadmiaru ciepła z istniejącego badawczo-technologicznego układu grzewczego laboratorium. Schematy układu pokazano na rys. 8a i 8b.
- 1.3. Chłodnicę należy umieścić na dachu laboratorium i podłączyć do istniejących zaworów na rurociągach DN 50 w układzie grzewczym laboratorium w sposób uzgodniony z Zamawiającym. Widok miejsca przyłączenia pokazano na rys. 9.
- 1.4. Wymaga się aby dostarczona chłodnica miała właściwości funkcjonalne i parametry techniczne nie gorsze niż opisane w tabeli 8.

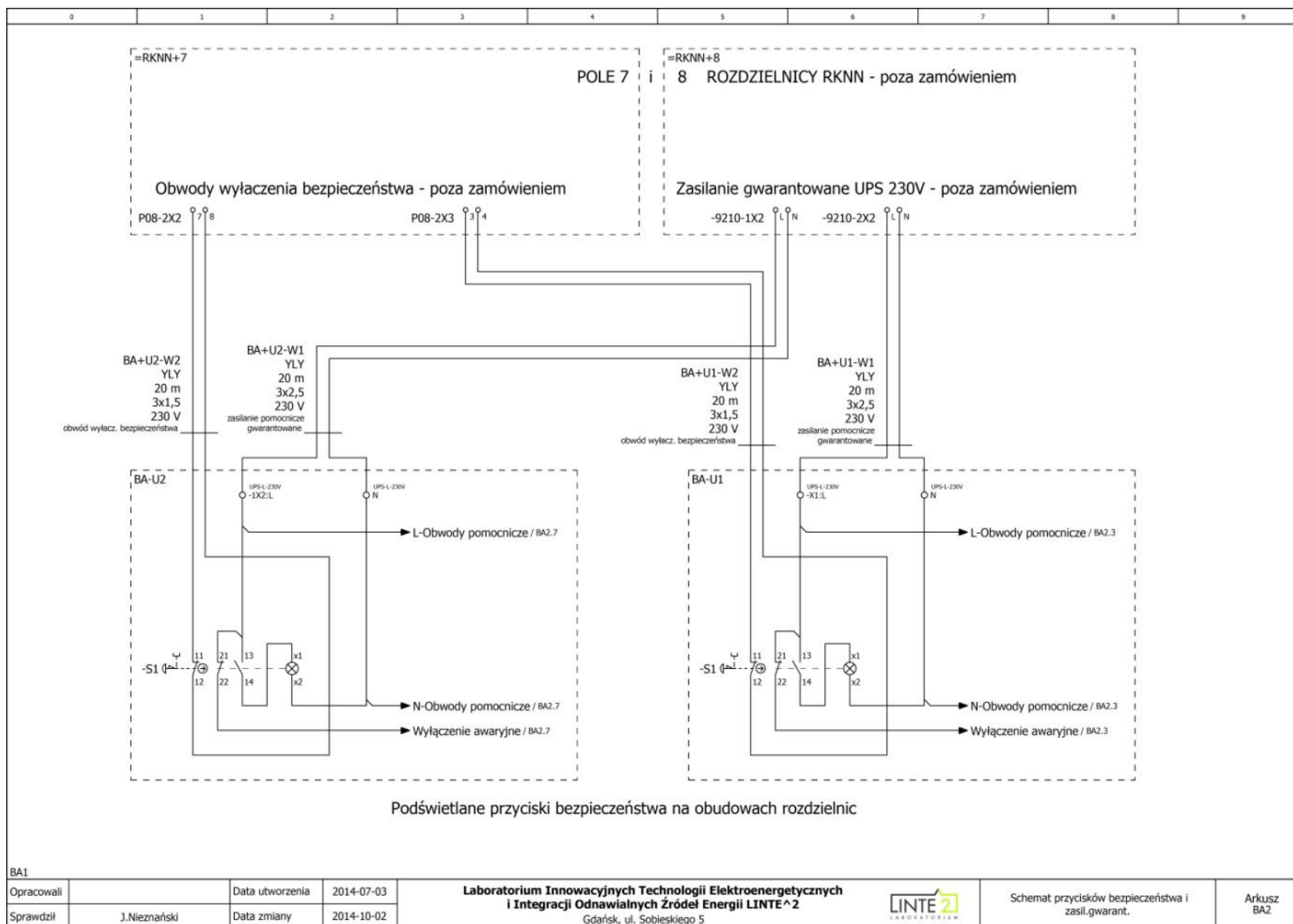
Tabela 8 Wymagane właściwości funkcjonalne i parametry techniczne chłodnicy CHW

Lp.	Parametr	Wartość lub opis
1.	znamionowa moc cieplna przy temp. czynnika 80°C / 50°C i temp. otoczenia 35°C	120 kW
2.	typ	poziomy, osiowy
3.	konstrukcja wymiennika	miedziane rury i aluminiowe żebra (lamele)
4.	stężenie glikolu w mieszaninie z wodą	co najmniej 30%
5.	pojemność wymiennika	co najmniej 20 dm <sup>3</sup>
6.	dopuszczalne ciśnienie robocze	co najmniej 6 bar
7.	moc napędu wentylatora/wentylatorów	nie więcej niż 2 kW
8.	poziom hałasu w odległości 10 m od urządzenia	nie więcej niż 57 dB(A)
9.	waga (bez cieczy)	nie więcej niż 350 kg
10.	maksymalne wymiary mm (wysokość/szerokość/głębokość)	1600/1200/1600
11.	obudowa	z blachy ocynkowanej, malowanej proszkowo na kolor RAL 7035
12.	instalacja sterująca i elektryczna	regulator krokowy napędu wentylatora/wentylatorów, skrzynka przyłączeniowa z doprowadzeniem wszystkich przewodów do listwy zaciskowej

- 1.5. Zamówienie obejmuje przyłączenie chłodnicy do instalacji elektrycznej laboratorium wraz z instalacją zabezpieczenia w rozdzielnicę – odległość od rozdzielnic ok. 10 m.
- 1.6. Zamówienie obejmuje przyłączenie instalacji sterującej chłodnicą do systemu sterowania i komunikacji laboratorium – odległość od centrali zbierającej sygnały ok. 50 m.
- 1.7. Zamówienie obejmuje również uzupełnienie czynnika w układzie grzewczym po przyłączeniu chłodnicy.



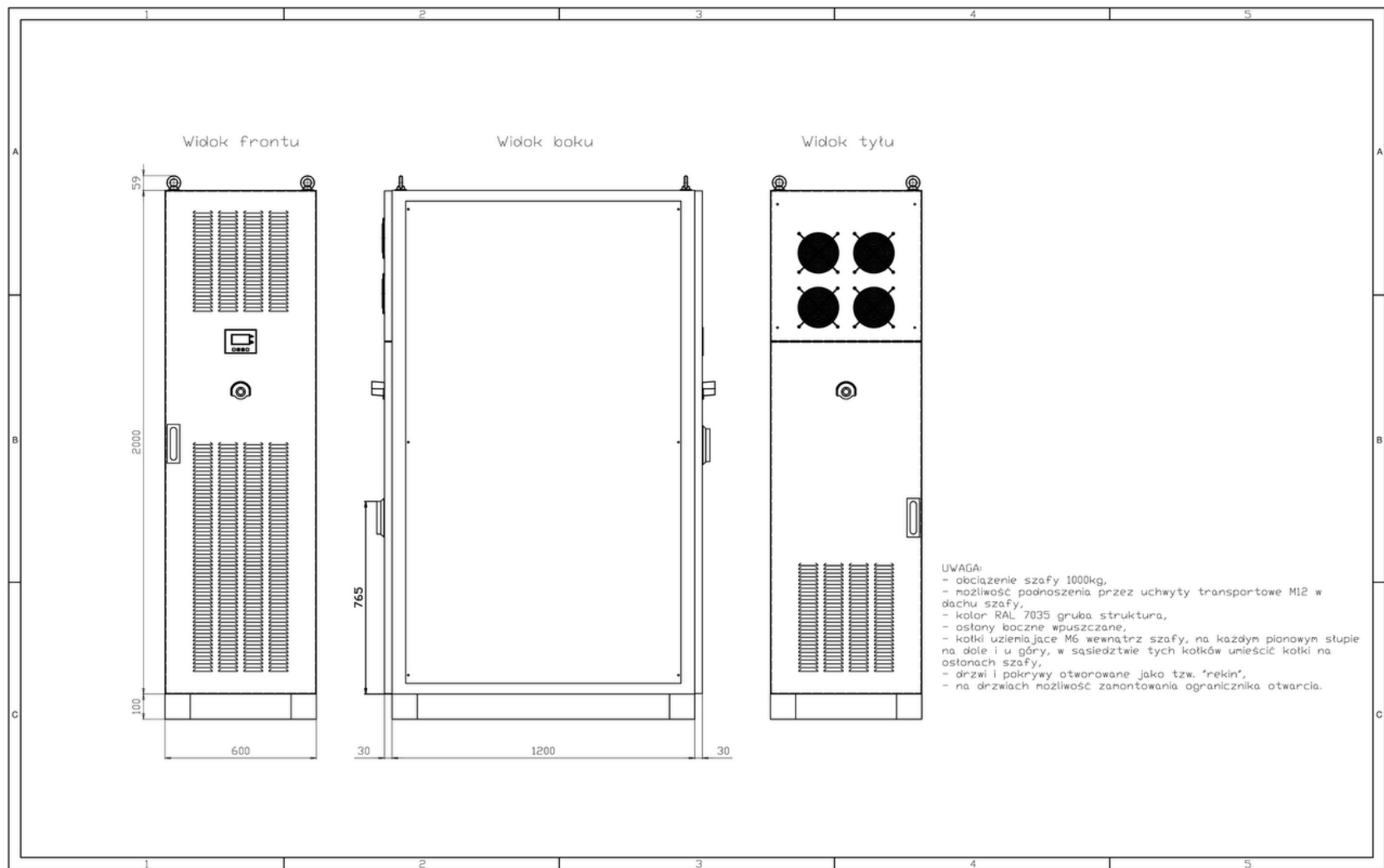
Rys. 1a. Schemat instalacji elektrycznej zasobnika BA oraz jego przyłączenia do istniejącej instalacji LINTE^2



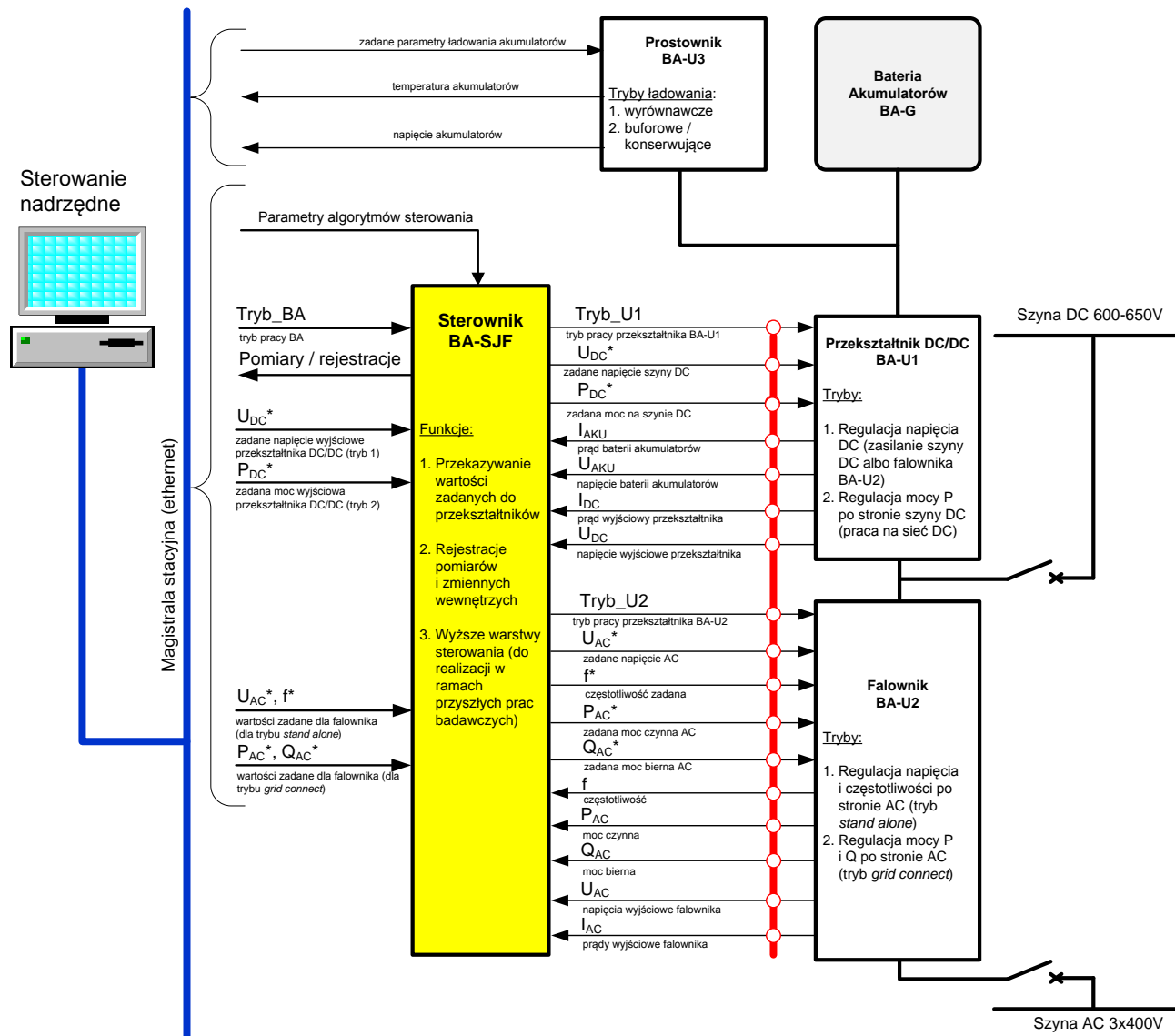
Rys. 1b. Schemat instalacji przycisków bezpieczeństwa oraz zasilania obwodów pomocniczych zasobnika BA



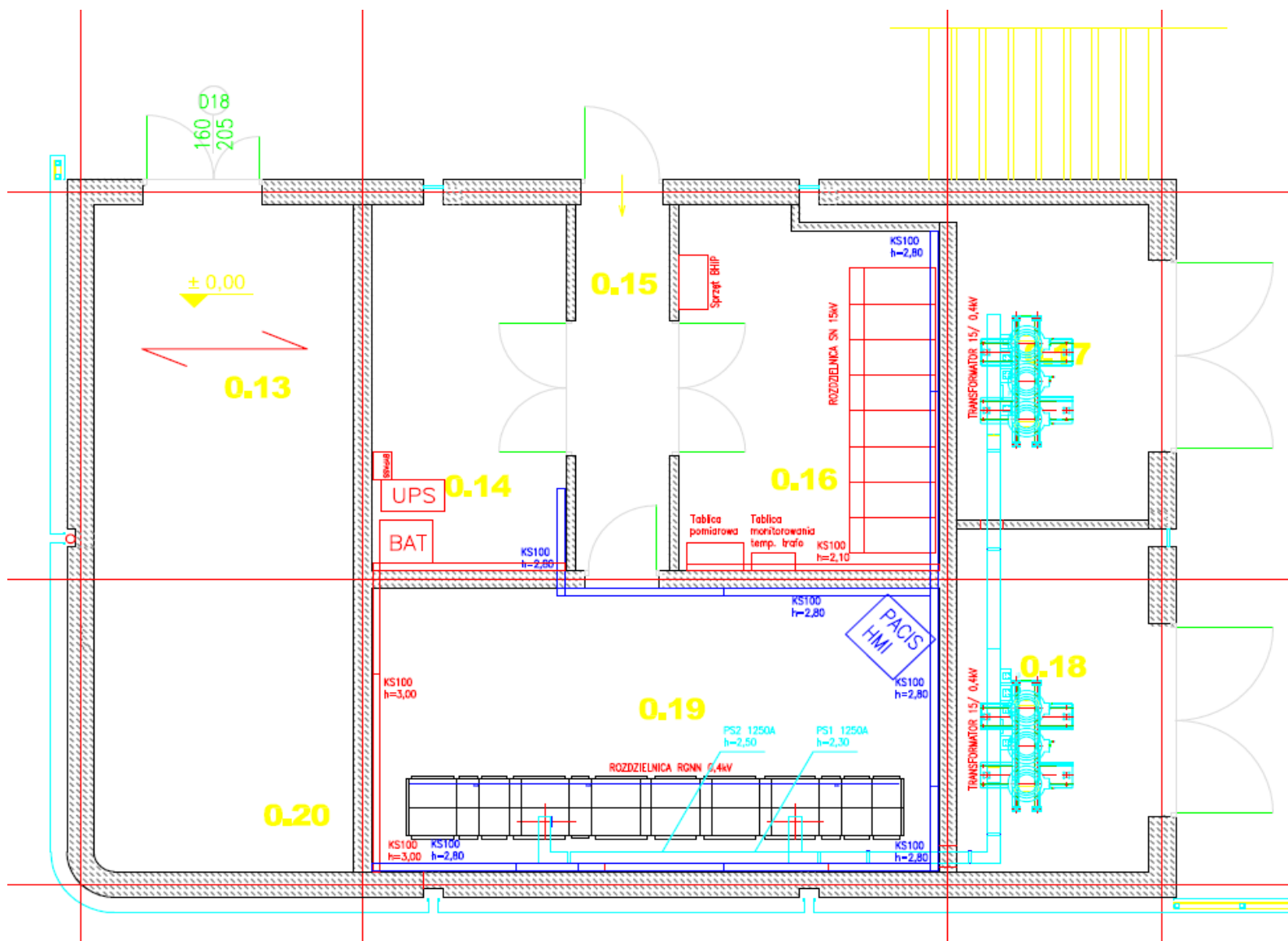
Rys. 2. Rozmieszczenie elementów zasobnika BA w Laboratorium LINTE^2



Rys. 3. Wymiary i wykonanie szaf rozdzielczych zasobnika BA



Rys. 4 Schemat funkcji sterowniczych i komunikacyjnych zasobnika BA



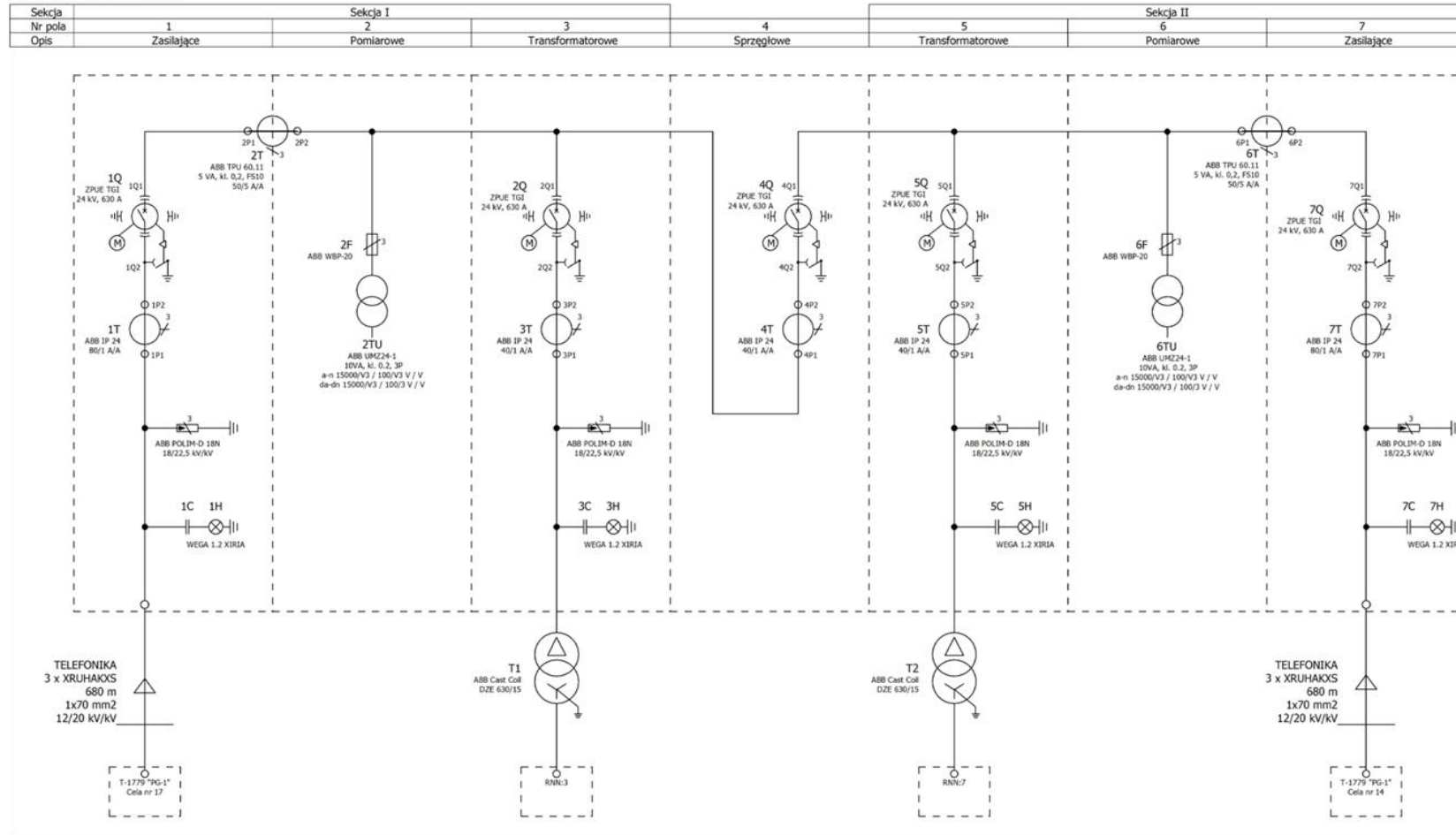
Rys. 5 Plan rozmieszczenia transformatorów i rozdzielnic w stacji zasilającej



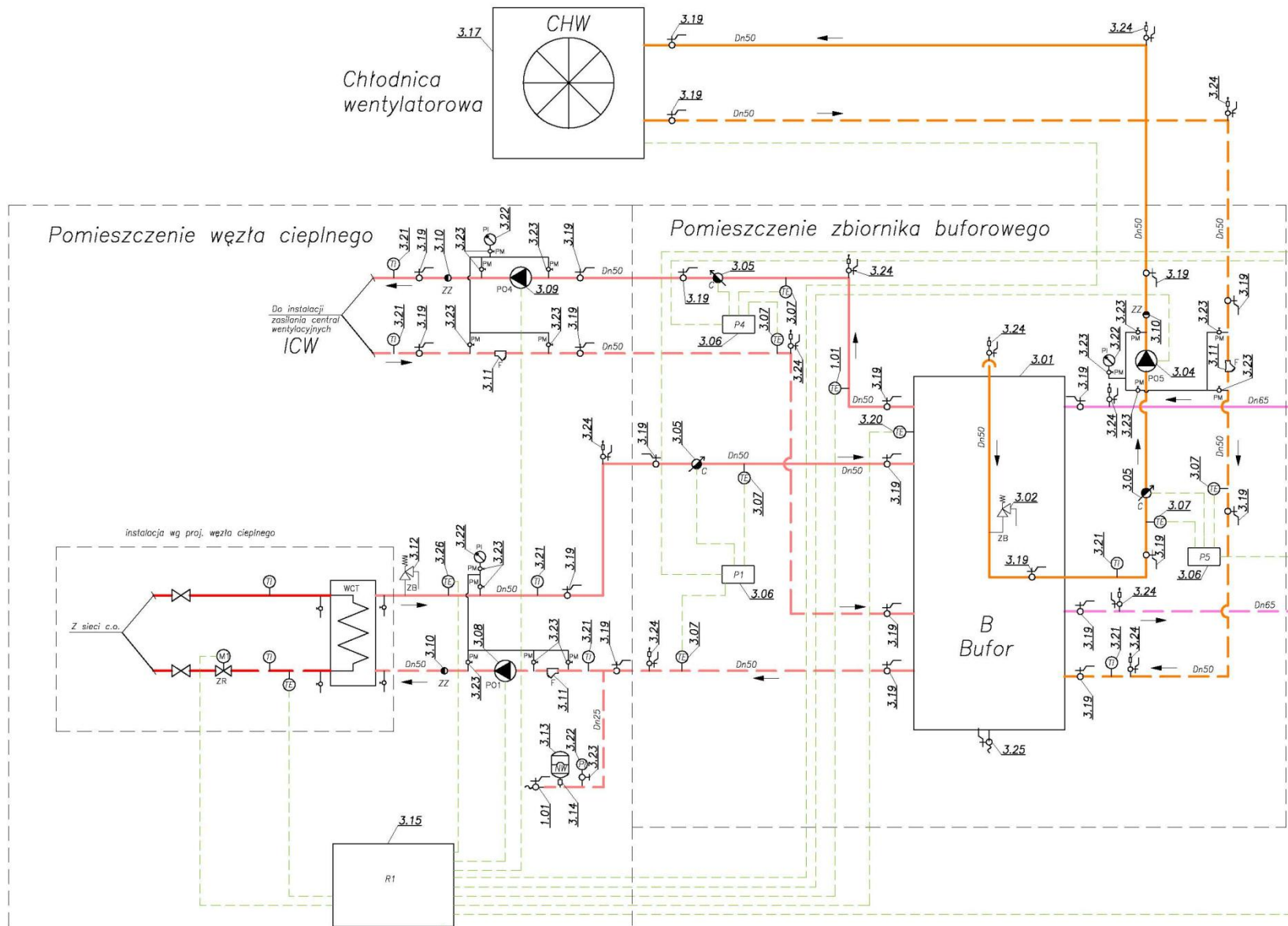
*Rys. 6 Widok transformatora zainstalowanego w komorze transformatorowej*



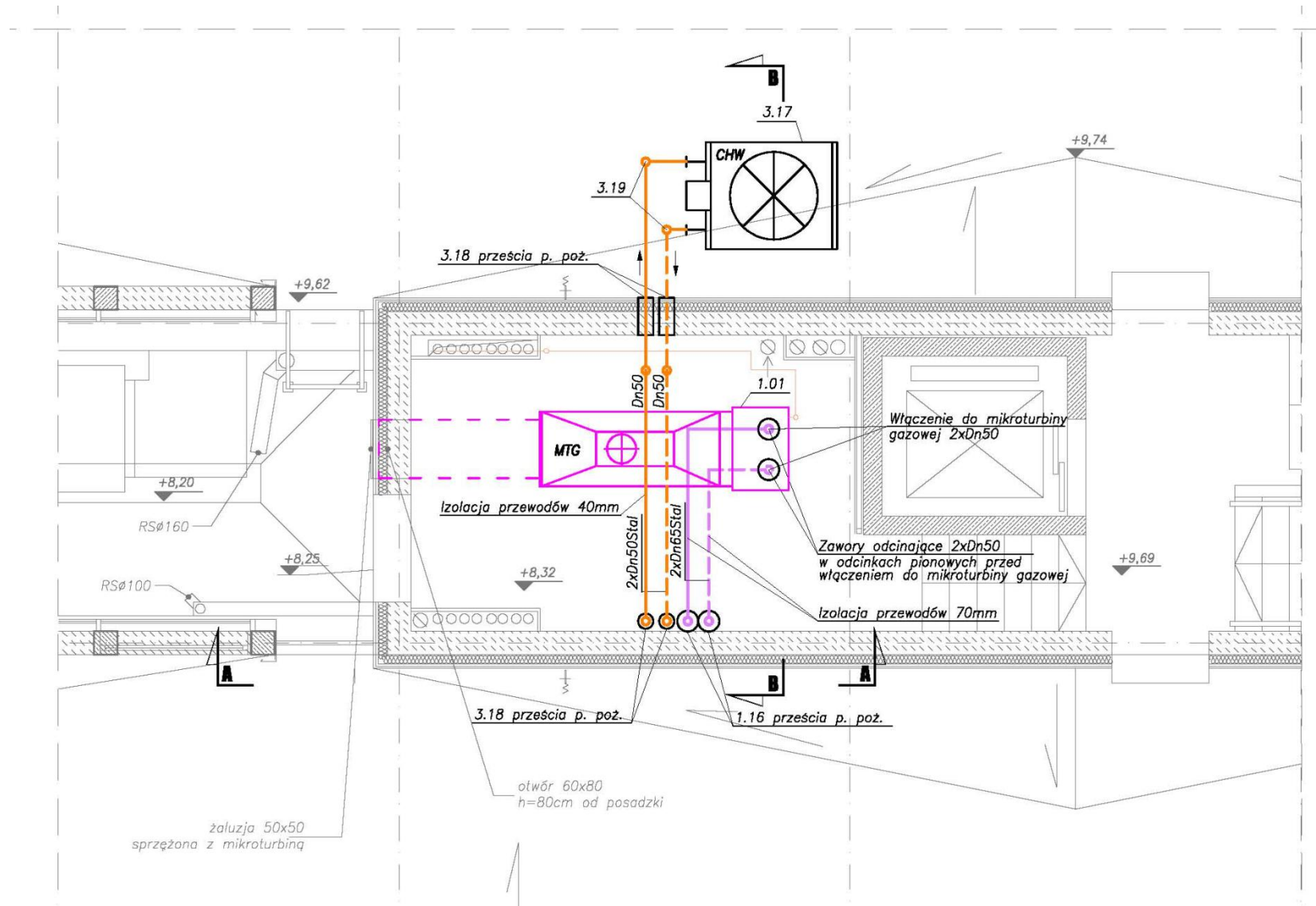
Rozdzielnica typu ROTOBLOCK VCB



Rys. 7 Schemat zasadniczy rozdzielnicy SN (RSN) - obwody główne



Rys. 8a Schemat fragmentu układu grzewczego laboratorium z chłodnicą wentylatorową (CHW)



Rys. 8b Schemat fragmentu układu grzewczego laboratorium w miejscu instalacji chłodnicy wentylatorowej (CHW)



*Rys. 9 Widok miejsca przyłączenia chłodnicy wentylatorowej CHW do istniejącego układu grzewczego laboratorium*