


Wykonawca:	<b>KONSORCJUM</b>		
	WASKO S.A. ul. Berbeckiego 6 44-100 Gliwice	FONBUD Sp. z o.o. ul. Redycka 71 51-169 Wrocław	J. Dudek TELNET S.K.A. ul. Obr. Poczty Gdańskiej 13A 52-504 Wrocław
Jednostka projektowa:			Wasko S.A. 44-100 Gliwice ul. Berbeckiego 6 tel. +48 32 33 25 500 fax +48 32 33 25 505 <a href="mailto:wasko@wasko.pl">wasko@wasko.pl</a> <a href="http://www.wasko.pl">www.wasko.pl</a>
Stadium:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>		
Temat opracowania:	<b>Likwidacja obszarów wykluczenia informacyjnego i budowa dolnośląskiej sieci szkieletowej</b> Projekt techniczny części aktywnej DSS oraz projekt techniczny i plan wdrożenia systemów informatycznych zarządzania i monitoringu sieci. Urządzenia zabezpieczenia energetycznego i klimatyzacji w węzłach szkieletowych.		
Obiekt:	<b>Węzły szkieletowe</b> WS_Bolesławiec (WS_1); Kontener; Działka numer 127 obręb Bolesławiec N-4, arkusz 13 WS_Jelenia Góra (WS_3); Kontener; Działka numer 71/3 obręb Jelenia Góra N-24, arkusz 2 WS_Kłodzko (WS_4); Kontener; Działka numer 12/1 obręb Jurandów, arkusz 1 WS_Legnica (WS_5); Kontener; Działka numer 201/4, Miasto Legnica obręb Piątnica, arkusz 5 WS_Lubań (WS_6); Kontener; Działka numer 1/5, obręb Lubań 4, arkusz 8 WS_Strzelin (WS_7); Kontener; Działka numer 12/9, obręb Strzelin, arkusz 15 WS_Rudna Miasto (WS_8); Kontener; Działka numer: 766, obręb Rudna, arkusz 6 WS_Wałbrzych (WS_9); Kontener; Działka numer 299/14, obręb Stary Zdrój N-19, arkusz 5		
Branża:	<b>Opracowanie wielobranżowe.</b>		
Inwestor:	<b>Województwo Dolnośląskie</b> 50-411 Wrocław, ul. Wybrzeże Słowackiego 12-14		
	Nr archiwalny:	<b>DT-W/658/12-97-PW</b>	
	Egzemplarz	<b>1.2</b>	
	Tom:	<b>3/5</b>	
	Egzemplarz:	<b>/5</b>	

branża:	Projektant:		Opracowanie:		Sprawdzający:	
inst. sanit./went.	Jan Mrozowski Nr uprawnień: 716/84		Marcin Podeszfa		Anna Skawińska Nr uprawnień: 411/88	
inst. elektr.	Tomasz Magdziak Nr uprawnień: 90/94		Marcin Podeszfa		Wiesław Dawid Nr uprawnień: 22/81	
oświadczenie:						
Niniejsze opracowanie jest zgodne z umową i kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Przedmiotowy projekt jest chroniony prawem autorskim zgodnie z Ustawą nr 83 z dn. 04.02.1994 r. „O prawie autorskim i prawach pokrewnych” (Dz. U. nr 24 z 1994 r.).						
<b>GLIWICE, 14.05.2013</b>						



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz z budżetu Województwa Dolnośląskiego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Dolnośląskiego na lata 2007-2013

## SPIS TREŚCI

1	Część ogólna .....	5
1.1	Przedmiot opracowania .....	5
1.2	Podstawa opracowania .....	6
1.2.1	Spis lokalizacji geograficznych objętych projektem .....	6
1.2.2	Zakres rzeczowy .....	7
2	Oświadczenia projektantów .....	9
3	Bazowe dokumenty normatywne i dokumenty odniesienia .....	11
4	Słownik i terminologia wykorzystana w projekcie .....	12
4.1	Słownik i terminologia .....	12
5	Kontenery węzła opis techniczny .....	12
5.1	Kontenery .....	13
5.1.1	Kontener urządzeń aktywnych K-UA .....	13
5.1.2	Kontener agregatu K-AGR .....	15
5.2	Rozmieszczenie urządzeń pasywnych i aktywnych w kontenerach WS .....	15
6	Urządzenia zabezpieczenia energetycznego .....	20
6.1	Bilans energetyczny .....	20
6.2	Urządzenia zabezpieczenia energetycznego – wymagania .....	24
6.2.1	Agregat prądotwórczy – wymagania ogólne .....	24
6.2.2	Szczegółowe wymagania dla agregatu prądotwórczego .....	24
6.2.3	UPS – wymagania ogólne .....	25
6.2.4	Wymagania szczegółowe dla UPS .....	26
6.2.5	Wymagane testy i raporty instalacji energetycznych .....	28
6.3	Współpraca ze zintegrowanym systemem nadzoru ZSN .....	29
6.4	Szkolenia – urządzenia zabezpieczenia energetycznego .....	31

7	Urządzenia klimatyzacji i wentylacji.....	31
7.1	Wymagania ogólne dla klimatyzacji.....	31
7.2	Szczegółowe wymagania dla klimatyzatorów.....	33
7.3	Wymagania dla wentylacji bytowej .....	35
7.4	Testy klimatyzacji i wentylacji.....	35
7.5	Szkolenia – urządzenia klimatyzacji .....	36
8	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – BIOZ .....	37
8.1	Zakres stosowania .....	37
8.2	Przewidywane zagrożenia .....	37
8.3	Wykaz zagrożeń .....	37
8.4	Środki zapobiegania.....	38
9	Tabele dostaw .....	39
9.1	Dostawy i czynności urządzeń elektrycznych.....	39
9.2	Dostawy i czynności urządzeń klimatyzacji i wentylacji .....	40
10	Dokumenty odniesienia .....	41
11	Uwagi ogólne dotyczące projektu węzła .....	42
12	Wykaz załączników .....	44
13	Załączone rysunki.....	53
	Rysunek 1. Widok kontenerów węzła.....	14
	Rysunek 2. Podstawowe urządzenia w kontenerach węzła .....	16
	Rysunek 3. Ustawienie równoległe kontenerów.....	17
	Rysunek 4. Urządzenia na dachu kontenera.....	18
	Rysunek 5. Konstrukcja kontenera K-UA.....	18
	Rysunek 6. K-UA bez wykładziny ocieplającej.....	19
	Rysunek 7. Kontener K-UA ocieplony .....	20
	Rysunek 8. Rozmieszczenie czujek ochrony urządzeń ZSN.....	29
	Rysunek 9. Oczekiwana moc cieplna układu wolnego chłodzenia FC.....	32
	Rysunek 10. Obieg powietrza przy korzystaniu z wolnego chłodzenia FC.....	33
	WS-1 Węzeł szkieletowy - widok ogólny .....	54

WS-2 Węzeł szkieletowy - podstawowe wyposażenie .....	55
---	----

Tabela 1. Lista lokalizacji geograficznych węzłów szkieletowych .....	7
Tabela 2. Bilans energetyczny węzła .....	21
Tabela 3. Zestawienie obwodów zasilanych „on line” z UPS-a .....	23
Tabela 4. Istotne szczegółowe wymagania dla agregatu prądotwórczego .....	24
Tabela 5. Wymagania monitoringu i sterowania agregatem z ZSN .....	24
Tabela 6. Uściślenie istotnych parametrów UPS .....	26
Tabela 7. Wymagania dla UPS dotyczące monitoringu jego pracy przez ZSN .....	27
Tabela 8. Wymagania monitoringu i sterowania agregatem z ZSN .....	27
Tabela 9. Lista sygnałów z urządzeń do współpracy ZSN .....	30
Tabela 10. Szczegółowe wymagania dla klimatyzatora wewnętrznego .....	33
Tabela 11. Szczegółowe dla klimatyzatora zewnętrznego .....	34
Tabela 12. Istotne szczegółowe dane jednostki wewnętrznej wolnego chłodzenia FC .....	34
Tabela 13. Wymagania na udostępnienie sygnałów do ZSN i sterowania klimatyzacji .....	34
Tabela 14. Istotne wymagania dla kontenera agregatu prądotwórczego oraz wentylacji bytowej .....	35
Tabela 15. Dostawy urządzeń zasilania węzła .....	39
Tabela 16. Czynności związane z zasilaniem zabezpieczeniem węzła .....	39
Tabela 17. Dostawy klimatyzatorów i wentylatorów .....	40
Tabela 18. Czynności montażowe klimatyzacji i wentylacji .....	40

# 1 Część ogólna

## 1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i sanitarnych w węzłach szkieletowych Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej.

Opracowanie to jest częścią dokumentu pn. „Projekt techniczny części aktywnej DSS oraz projekt techniczny i plan wdrożenia systemów informatycznych zarządzania i monitoringu sieci”, zawierającego projekty wykonawcze, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, instrukcje BIOZ oraz przedmiary i kosztorysy prac dla elementów wchodzących w skład części aktywnej Dolnośląskiej Sieci Szerokopasmowej projektowanej dla Województwa Dolnośląskiego.

Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i sanitarnych w węzłach szkieletowych stanowi TOM 3 projektu wykonawczego „Projekt techniczny części aktywnej DSS oraz projekt techniczny i plan wdrożenia systemów informatycznych zarządzania i monitoringu sieci”. Dokumentami powiązаныmi dla tego opracowania są:

1. DT-W/658/12-97-ST **STWiOR**. Projekt techniczny części aktywnej DSS oraz projekt techniczny i plan wdrożenia systemów informatycznych zarządzania i monitoringu sieci. **TOM 3. Urządzenia zabezpieczenia energetycznego i klimatyzacji w węzłach szkieletowych.**
2. DT-W/658/12-97-PR **Przedmiar**. Projekt techniczny części aktywnej DSS oraz projekt techniczny i plan wdrożenia systemów informatycznych zarządzania i monitoringu sieci. **TOM 3. Urządzenia zabezpieczenia energetycznego i klimatyzacji w węzłach szkieletowych.**
3. DT-W/658/12-97-KS **Kosztorys**. Projekt techniczny części aktywnej DSS oraz projekt techniczny i plan wdrożenia systemów informatycznych zarządzania i monitoringu sieci. **TOM 3. Urządzenia zabezpieczenia energetycznego i klimatyzacji w węzłach szkieletowych.**
4. DT-W/658/12-97-PW **Projekt wykonawczy**. Projekt techniczny części aktywnej DSS oraz projekt techniczny i plan wdrożenia systemów informatycznych zarządzania i monitoringu sieci. **TOM 1. Urządzenia teletransmisyjne.**
5. DT-W/658/12-97-PW **Projekt Wykonawczy**. Projekt techniczny części aktywnej DSS oraz projekt techniczny i plan wdrożenia systemów informatycznych zarządzania i monitoringu sieci. **TOM 2. Zintegrowany System Nadzoru.**

Strona 5

6. DT-W/658/12-97-PW **Projekt Wykonawczy**. Projekt techniczny części aktywnej DSS oraz projekt techniczny i plan wdrożenia systemów informatycznych zarządzania i monitoringu sieci. **TOM 4. Urządzenia zabezpieczenia energetycznego i klimatyzacji/wentylacji w węzłach dystrybucyjnych i zCZS.**

## 1.2 Podstawa opracowania

Podstawę do wykonania niniejszego opracowania stanowi umowa nr Nr DT-W/658/12 z dnia 28.02.2012r, zawarta pomiędzy **Inwestorem**:

**Województwem Dolnośląskim**, z siedzibą we Wrocławiu, ul. Wybrzeże Słowackiego 12-14, 50-411 Wrocław

oraz **Wykonawcą projektu, konsorcjum firm**:

**Wasko S.A.** z siedzibą w Gliwicach, ul. Berbeckiego 6, 44-100 Gliwice (lider konsorcjum), **FONBUD Sp. z o.o.** z siedzibą we Wrocławiu, ul. Redycka 71, 51-169 Wrocław (uczestnik konsorcjum), **Jerzy Dudek TELNET S.K.A.** z siedzibą we Wrocławiu, ul. Obrońców Poczty Gdańskiej 13A, 52-204 Wrocław (uczestnik konsorcjum).

Nadto, projekt został wykonany w oparciu o:

1. uzgodnienia robocze i formalno-prawne dokonane przez projektanta,
2. normy i przepisy obowiązujące w budownictwie łączności.

### 1.2.1 Spis lokalizacji geograficznych objętych projektem

Wszystkie WS objęte niniejszym projektem znajdować się będą w wolnostojących kontenerach telekomunikacyjnych. Spis lokalizacji geograficznych objętych projektem znajduje się w tabeli 1 poniżej. Projektem objęte są wszystkie węzły szkieletowe oprócz WS Wrocław, który jako jedyny WS zlokalizowany jest w budynku.

Tabela 1. Lista lokalizacji geograficznych węzłów szkieletowych

Pozycja	Miejscowość	Nr Węzła	Klasa węzła <sup>1</sup>	Adres Węzła
1	Bolesławiec	WS_1	C1	Działka numer 127 obręb Bolesławiec N-4, arkusz 13; Kontener
2	Jelenia Góra	WS_3	C2	Działka numer 71/3 obręb Jelenia Góra N-24, arkusz 2; Kontener
3	Kłodzko	WS_4	C2	Działka numer 12/1 obręb Jurandów, arkusz 1; Kontener
4	Legnica	WS_5	C3	Działka numer 201/4, Miasto Legnica obręb Piątnica, arkusz 5; Kontener
5	Lubań	WS_6	C2	Działka numer 1/5, obręb Lubań 4, arkusz 8; Kontener
6	Strzelin	WS_7	C2	Działka numer 12/9, obręb Strzelin, arkusz 15; Kontener
7	Rudna	WS_8	C2	Działka numer: 766, obręb Rudna, arkusz 6; Kontener
8	Wałbrzych	WS_9	C3	Działka numer 299/14, obręb Stary Zdrój N-19, arkusz 5; Kontener

### 1.2.2 Zakres rzeczowy

Opracowanie zawiera projekt wykonawczy dla urządzeń zabezpieczenia energetycznego i klimatyzacji w węzłach szkieletowych Dolnośląskiej Sieci Szkieletowej dla Województwa Dolnośląskiego. W projekcie opisano wyposażenie węzłów szkieletowych w sprzęt umożliwiający

<sup>1</sup> Zgodnie z klasyfikacją ze związanego projektu wykonawczego DT-W/658/12-97-PW TOM1 Urządzenia teletransmisyjne.



podtrzymanie zasilania (UPS-y, agregaty) oraz umożliwiające utrzymanie odpowiednich warunków środowiskowych w lokalizacjach WS (klimatyzacja). Zakres rzeczowy projektu obejmuje wyposażenie w ww. urządzenia 8 Węzłów Szkieletowych zlokalizowanych w kontenerach telekomunikacyjnych.

W ramach realizacji niniejszego projektu należy:

1. Dostarczyć, zamontować we właściwych lokalizacjach WS i uruchomić systemy elektryczne (ups-y, agregaty) i sanitarne (klimatyzacja) wymienione w Tabelach 16, 17, 18, 19, które powinny spełniać wymagania zgodnie z opisem technicznym zamieszczonym w punkcie 6.2 i 7,
2. Przeprowadzić testy akceptacyjne potwierdzające spełnienie opisanych wymagań przez poszczególne urządzenia elektryczne i sanitarne zgodnie z opisem zamieszczonym w punkcie 6.2.5 i 7.5,
3. Przeszkolić personel obsługujący DSS, zgodnie z opisem zamieszczonym w punktach 6.4 i 7.6.

Szczegółowe zestawienie prac objętych niniejszym projektem, zostało ujęte w tabelach 17 i 19.



## 2 Oświadczenia projektantów

### O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego (Dz. Nr 207 z 2003 r. Poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

**Oświadczam, jako projektant**

że projekt:

*DT-W/658/12-97-PW **Projekt wykonawczy. Projekt techniczny części aktywnej DSS oraz projekt techniczny i plan wdrożenia systemów informatycznych zarządzania i monitoringu sieci. TOM3. Urządzenia zabezpieczenia energetycznego i klimatyzacji w węzłach szkieletowych**, realizowany w ramach zadania „Likwidacja obszarów wykluczenia informacyjnego i budowa dolnośląskiej sieci szkieletowej”*

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej oraz że jest on kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć. Oświadczam zarazem, że zawartość projektu spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 (Dz. U. 2004.202.2072) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej.

.....  
(data, podpis)

Strona 9

## O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego (Dz. Nr 207 z 2003 r. Poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

**Oświadczam, jako projektant**

że projekt:

*DT-W/658/12-97-PW **Projekt wykonawczy. Projekt techniczny części aktywnej DSS oraz projekt techniczny i plan wdrożenia systemów informatycznych zarządzania i monitoringu sieci. TOM3. Urządzenia zabezpieczenia energetycznego i klimatyzacji w węzłach szkieletowych**, realizowany w ramach zadania „Likwidacja obszarów wykluczenia informacyjnego i budowa dolnośląskiej sieci szkieletowej”*

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej oraz że jest on kompletny z punktu widzenia celu, jakimu ma służyć. Oświadczam zarazem, że zawartość projektu spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 (Dz. U. 2004.202.2072) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej.

.....  
(data, podpis)

Strona 10

### 3 Bazowe dokumenty normatywne i dokumenty odniesienia

#### 1. Normy:

- a) PN-IEC 60364-4-41: 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przeciwporażeniowa,
- b) PN-IEC 60364-4-443: 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed przepięciami,
- c) PN-IEC 60364-4-47: 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- d) PN-IEC 60364-4-473: 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – środki ochrony przed prądem przetężeniowym,
- e) PN-IEC 60364-5-523: 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – oprowadowanie – obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- f) PN-IEC 60364-5-54: 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – uziemienia i przewody ochronne,
- g) PN-IEC 60364-6-61: 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – sprawdzanie odbiorcze,

#### 2. Dokumenty odniesienia:

- a) Wymagania techniczne dla wykonawczej i powykonawczej dokumentacji projektowej, Część 2: Wymagania dla dokumentacji części aktywnej sieci – opracowane przez Politechnikę Wrocławską, wersja dokumentu 1.2 z 16.04.2012 r.;
- b) Wymagania techniczne dla wykonawczej i powykonawczej dokumentacji projektowej, Część 1: Wymagania dla dokumentacji części pasywnej sieci – opracowane przez Politechnikę Wrocławską w czerwcu 2011 r.;
- c) Program funkcjonalno-użytkowy dla projektu pn.: „Likwidacja obszarów wykluczenia informacyjnego i budowa dolnośląskiej sieci szkieletowej” – wersja 3.0 z dnia 29.07.2011r. (PFU);
- d) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jedn.: Dziennik Ustaw z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z późn. zm.);

## 4 Słownik i terminologia wykorzystana w projekcie

### 4.1 Słownik i terminologia

W projekcie instalacji elektrycznych i sanitarnych dla węzłów szkieletowych, wykorzystano oznaczenia:

**DSS** – Dolnośląska Sieć Szkieletowa.

**WD\_x** – Węzeł Dystrybucyjny, gdzie „x” oznacza numer węzła.

**WS\_x** – Węzeł Szkieletowy, gdzie „x” oznacza numer węzła.

**CZS** – Centrum Zarządzania Siecią.

**ZCZS** – Zapasowe Centrum Zarządzania Siecią.

**ZSN** – Zintegrowany System Nadzoru

**PSZ** – Przetłacznik sieci zarządzającej.

## 5 Kontenery węzła opis techniczny

**UWAGA! Informacje zamieszczone w tym rozdziale służą zobrazowaniu rozmieszczenia urządzeń w kontenerach węzłów szkieletowych. Zachowano skalę i rozmiary kontenerów przewidzianych do instalacji w węzłach szkieletowych. Informacji tu zawartych nie należy traktować jako szczegółowe wytyczne dla konstrukcji kontenerów, które znajdują się w projektach części pasywnej DSS. Informacje tu zawarte należy traktować jako wstępnie zweryfikowane, wskazówki i sugestie dla szczegółowych projektów wykonawczych węzłów szkieletowych w zakresie infrastruktury pasywnej.**

Zgodnie z wymogami dokumentu PFU projekt został opracowany z uwzględnieniem podniesienia maksymalnej mocy urządzeń aktywnych o 5 kW (do 23 kW), możliwości zapobiegania powstania pożaru w czasie pracy bez obsługi i hermetyzacji pomieszczenia klimatyzacji precyzyjnej dla obniżenia kosztów eksploatacyjnych związanych wymiana filtrów.

Aby zapewnić łatwiejszy dostęp do urządzeń aktywnych i szersze przejścia ewakuacyjne należy zastosować kontener 25 stopowy.

Agregat zasilania awaryjnego należy umieścić w kontenerze 15 stopowym. Kontener ma posiadać demontowaną ścianą.

Kontener agregatu ma być ogrzewany ciepłem odpadowym serwerowni.

## 5.1 Kontenery

Aby zapewnić łatwiejszy dostęp do urządzeń i szersze przejścia ewakuacyjne zastosowano kontener o maksymalnych wymiarach zewnętrznych 260 x 1230 cm i maksymalnej wysokości - 290 cm.

Warstwę izolacji termicznej wykonano z płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanu o przewodności właściwej 0,021 W/(m\*K). Dostępne są płyty z akcesoriami montażowymi osiągające współczynnik przewodności poniżej 0,17 W/(m<sup>2</sup>\*K) uwzględniającym mostki montażowe. Na danych technicznych tych płyt oparto wyliczenia gabarytów i rozwiązań konstrukcyjnych.

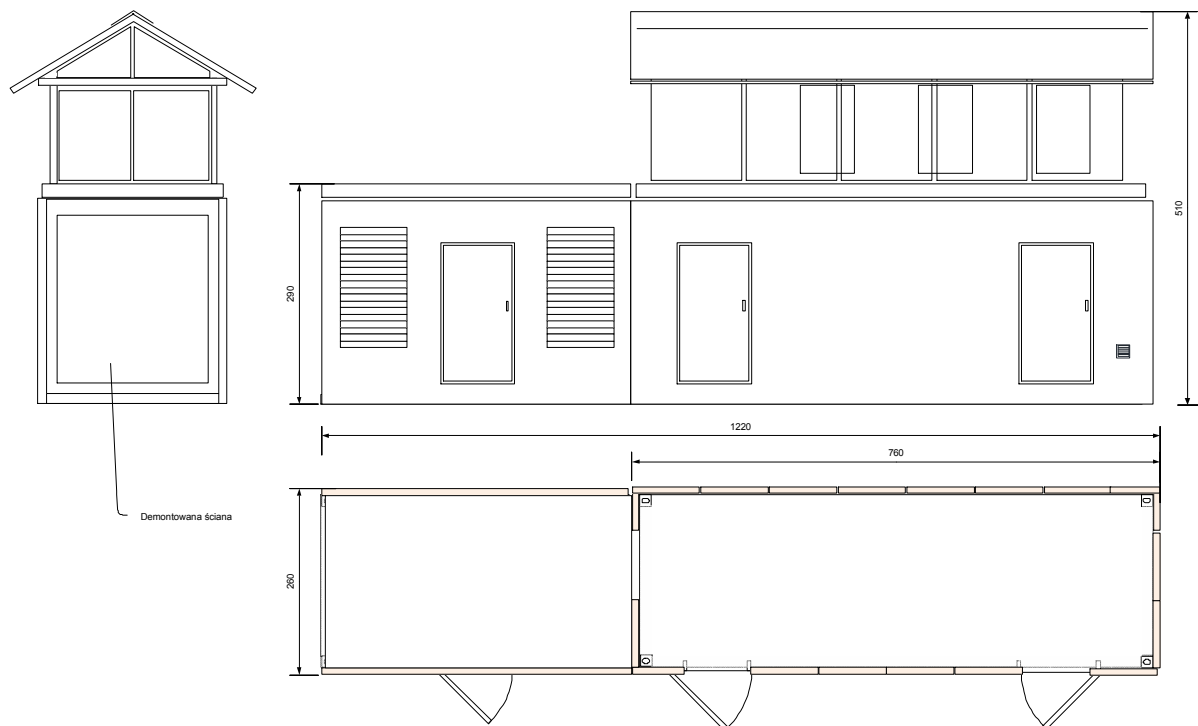
Kontenery nazwano K-UA (urządzeń aktywnych) i K-AGR (kontener agregatu).

### 5.1.1 Kontener urządzeń aktywnych K-UA

Widok ogólny kontenerów węzła przedstawiono na rysunku 1. Poniżej w punktach przedstawiono parametry kontenera:

1. Maksymalne wymiary zewnętrzne podstawy kontenera K-UA: 260 x 760 cm (bez zewnętrznego ocieplenia).
2. Maksymalna wysokość kontenera K-UA: 290 cm (zewnętrzna).
3. Minimalne odległości szaf wewnątrz kontenera od siebie i od ścian przedstawiono na Rysunku 2.
4. Konstrukcja ramowa.
5. Ściany z blachy trapezowej.
6. Dach z blachy z przetłoczeniami.
7. Izolacja termiczna podłogi płyty SP2E120PU we przestrzeniach pomiędzy kształtownikami wzmocnienia podłogi.
8. Izolacja termiczna sufitu płyty SP2E120PU wewnątrz kontenera płyty przykręcane do dodatkowych wsporników bez dziurawienia standardowego dachu.
9. Ściany wewnątrz wyłożone niepalnymi płytami o grubości do 20 mm i nośności 70 kg/m pozwalające na powieszenie urządzeń o masie min 35 kg zawierających części ruchome.
10. Na dachu kontenera jest ustawiona podłoga z kraty stalowej ocynkowanej ogniowo integralna z zadaszoną wiatą.
11. Dwuspadowy dach zadaszona wiaty o nachyleniu około 30° wykonany z płyt warstwowych chroniących przed nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.
12. Konstrukcja wiaty stalowa cynkowana ogniowo.

13. Ściany boczne wiaty zamknięte panelami z siatki metalowej o oczkach nie większych niż 15 x 15 mm ograniczającej dostęp intruzów i ptaków.
14. Dwa panele są skrzydłami bramki zamykanej kluczem. Pozostałe panele (wiaty) demontowane.
15. Ściany boczne parteru kontenera izolowane termicznie.
16. Wnętrze kontenera – ściany jest pokryte niepalnymi płytami bez wewnętrznej warstwy ocieplającej. Sufit posiada ocieplenie wewnętrzne o grubości min 100 mm. Izolacja termiczna kontenera urządzeń aktywnych jest zamontowana do ścian zewnętrznych.
17. Dostęp do kontenera zapewniają ocieplone drzwi o wymiarach 90/200 cm.



Rysunek 1. Widok kontenerów węzła

### 5.1.2 Kontener agregatu K-AGR

1. Typ – „K-AGR” posadowiony na wylewce fundamentowej.
2. Maksymalne wymiary zewnętrzne podstawy 260 x 460 cm (bez ocieplenia).
3. Maksymalna wysokość kontenera 290 cm (zewnętrzna).
4. Konstrukcja ramowa.
5. Ściany z blachy trapezowej.
6. Dach z blachy z przetłoczeniami.
7. Kontener bez podłogi.
8. Kontener nie ma mieć izolacji termicznej.
9. Kontener ma być wyposażony w demontowaną krótszą ścianę i jedno drzwi 90/200 cm (Rysunek 2).
10. W kontenerze mają być dwa otwory do montażu wentylatorów osiowych, przykryte żaluzjami otwieranymi przepływem powietrza.
11. Na dachu kontenera ma być zamontowany wylot spalin silnika.

Podczas pracy agregatu mają pracować 4 wentylatory w K-AGR. Mają one być zasilane bezpośrednio z prądnicy agregatu i pracować, gdy agregat wytwarza napięcie. Sterowanie zasilania wentylatorów ma następować z prądnicy agregatu. W przypadku wykrycia pożaru są wyłączane.

Wydajność wentylatorów wynosi minimum:

1. wywiewny ponad 3 600 m<sup>3</sup>/h jednofazowy 230V AC z poborem mocy mniejszym niż 200W,
2. nawiewny ponad 10 000 m<sup>3</sup>/h trzyczonowy 400V AC z poborem mocy mniejszym niż 1 200W zasilany z generatora agregatu. – pracuje jedynie wraz z agregatem prądotwórczym.

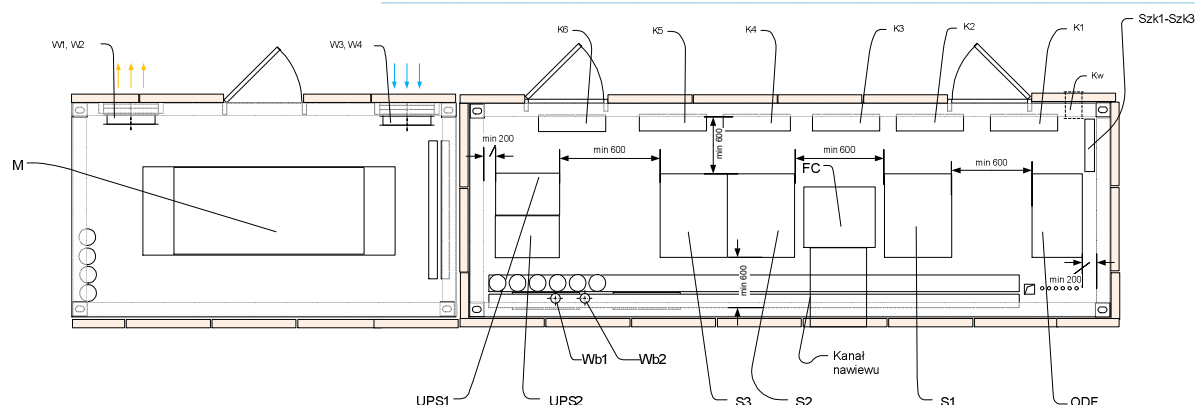
Żaluzje ppoż. mają być sterowane przez centralkę ppoż., która wyzwała zamykanie kurtyn 2 sekundowym impulsem napięcia 24V DC. Zamykanie ma nastąpić dzięki nagromadzonej w sprężynie zamykającej energii. Otwarcie kurtyn następuje ręcznie lub elektrycznie zgodnie z DTR zastosowanego typu kurtyn.

Centralka ppoż. ma wyzwolić zamykanie w przypadku wykrycia alarmu ppoż. II stopnia.

## 5.2 Rozmieszczenie urządzeń pasywnych i aktywnych w kontenerach WS

Na poniższym rysunku przedstawiono urządzenia uwzględnione w bilansie energetycznym klimatyzacji zainstalowane wewnątrz kontenerów węzła.





**Rysunek 2. Podstawowe urządzenia w kontenerach węzła**

S1-S2 - węzłowe szafy teleinformatyczne

S3 - szafa teleinformatyczna (kolokacja sprzętu)

ODF - szafa ODF (zakończeń kabli liniowych)

UPS2 - szafa UPS

UPS1 - miejsce na 2. szafę UPS

Szk1-Szk3 - obudowany stelaż zapasu kabla liniowego

K1-K6 - klimatyzatory wewnętrzne

KZ1-KZ3 - klimatyzatory zewnętrzne

W1-W4 - wentylatory kontenera agregatu prądotwórczego z kurtyną ppoż.

Wb1-Wb2 - wentylatory kontenera części aktywnej z klapą ppoż.

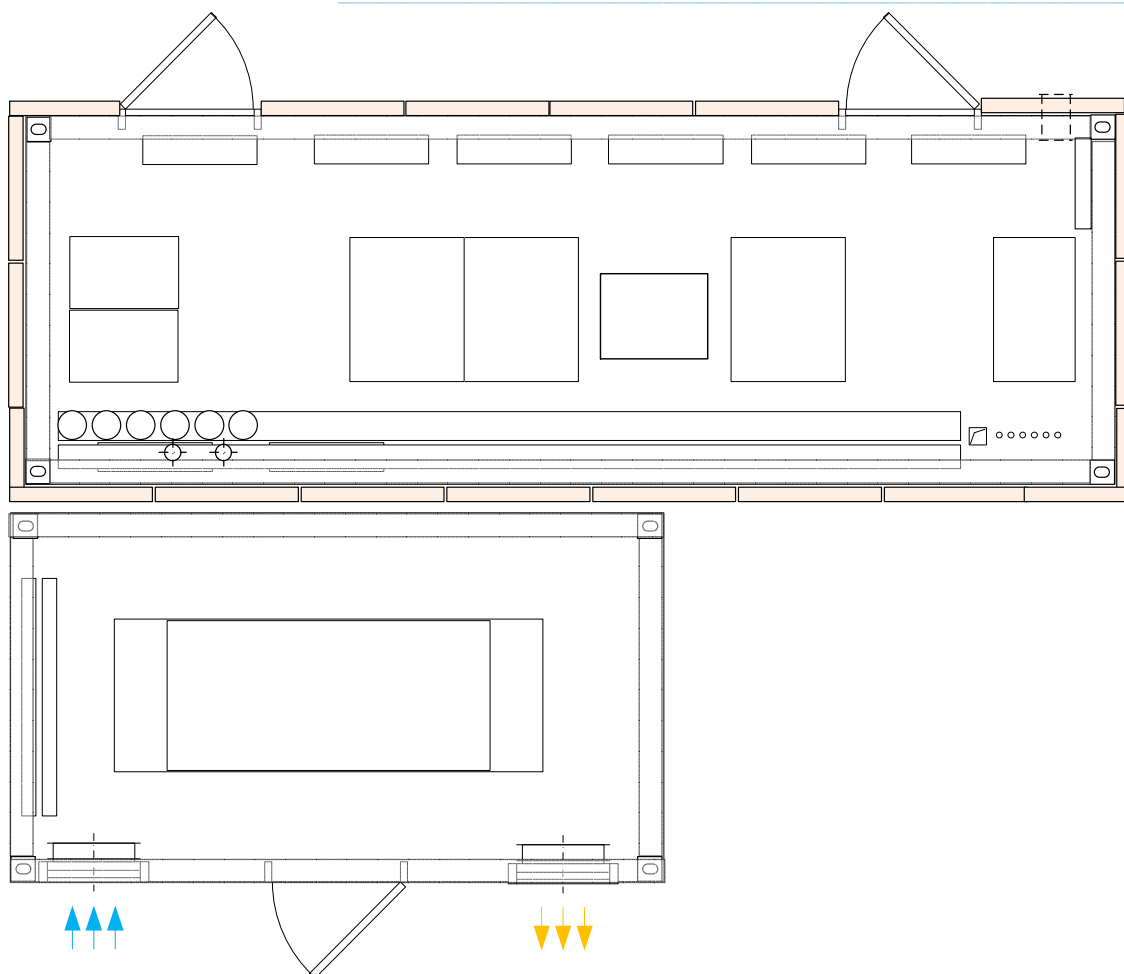
Kw - kratka ścienna z klapą ppoż.

M - agregat prądotwórczy

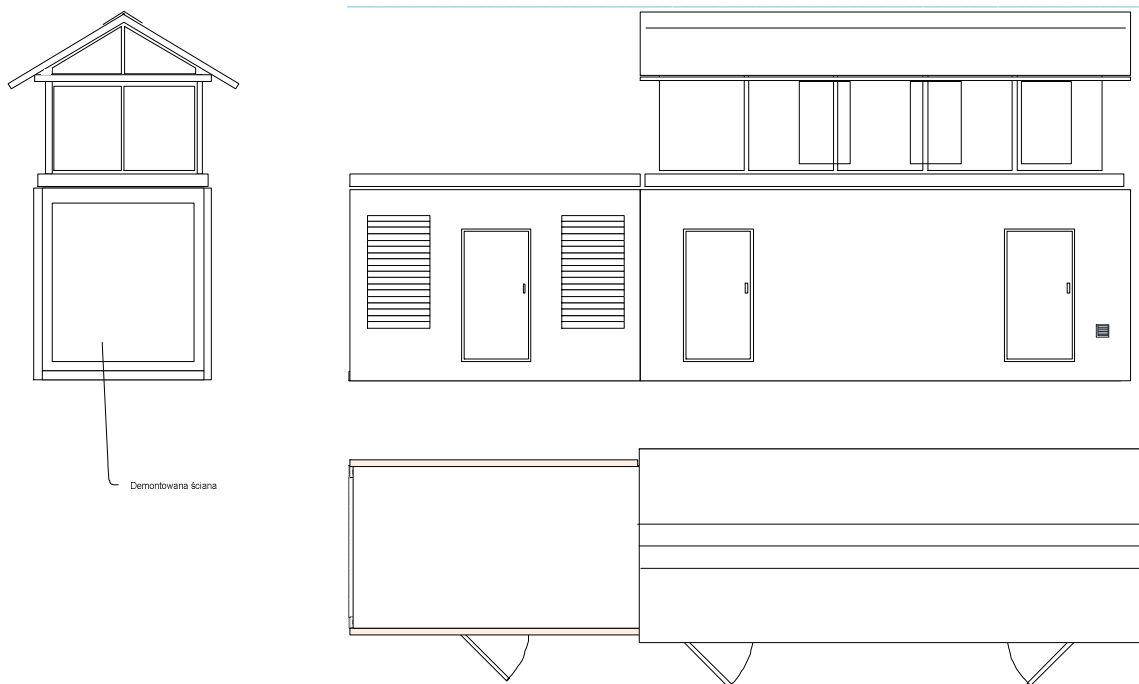
FC – jednostka wolnego chłodzenia FC

#### **Uwaga:**

Do realizacji projektu przewidziany jest jeden (UPS 2) zdolny do pracy równoległej. Należy przewidzieć instalację drugiego UPS-a tego samego typu instalowanego obok i pracującego równolegle z zaprojektowanym. Instalację zaprojektowano tak by w kolejnym etapie realizacji projektu możliwe było uzupełnienie do redundancji 1+1.



Rysunek 3. Ustawienie równoległe kontenerów



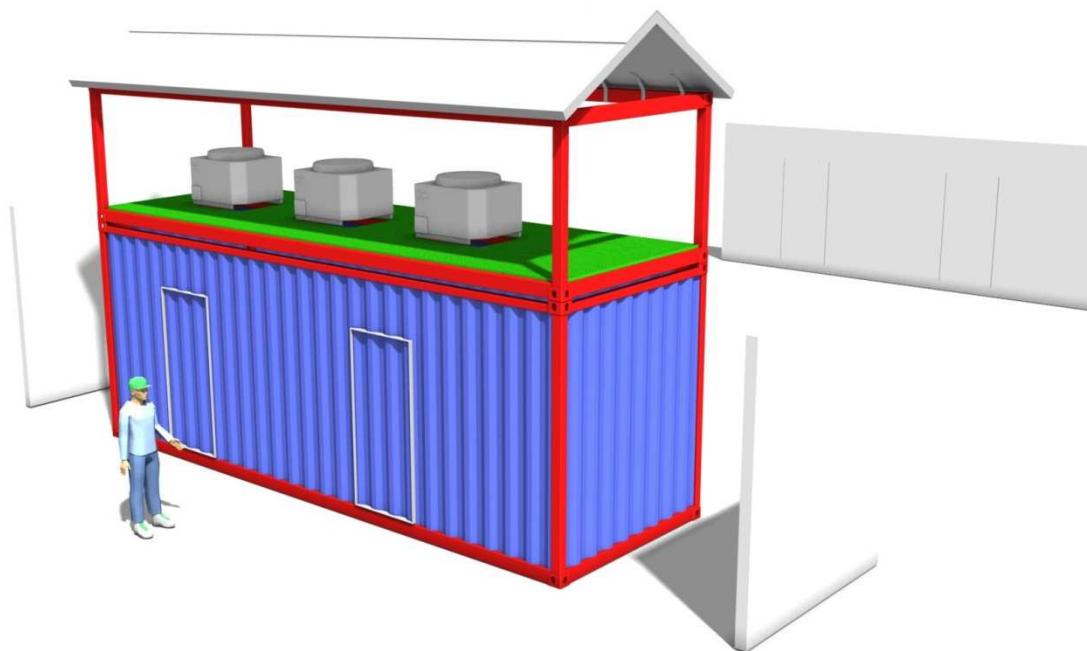
Rysunek 4. Urządzenia na dachu kontenera

Poniższy rysunek przedstawia możliwą konstrukcję podłogi w kontenerze k-AU

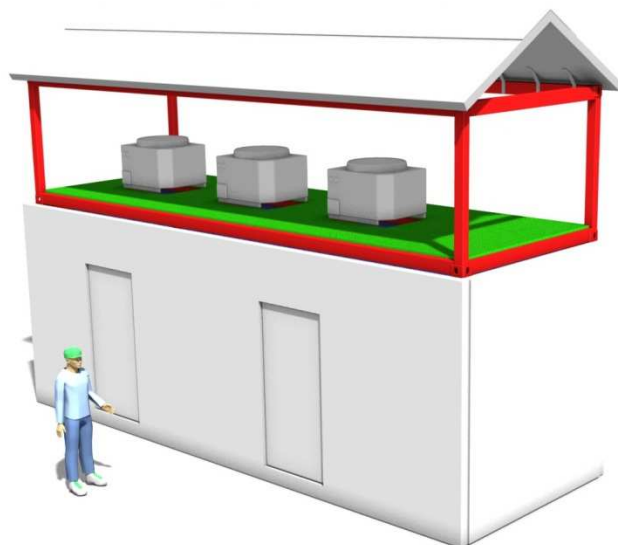


Rysunek 5. Konstrukcja kontenera K-UA

Wzmocnienie podłogi kontenera K-UA do 2500 kg/m<sup>2</sup> propozycja rozwiązania w postaci szkieletu z profili stalowych 120 x 80 x 3 mm opartych na wylewce – fundamencie. Wzmocnienie można wykonać ograniczając się do miejsc posadowienia szaf z urządzeniami aktywnymi a zwłaszcza szaf UPS. Kratownica górnego kontenera jest obciążona przez klimatyzatory i obsługę. Wystarcza nośność 500 kg/m<sup>2</sup>.



Rysunek 6. K-UA bez wykładziny ocieplającej



Rysunek 7. Kontener K-UA ocieplony

## 6 Urządzenia zabezpieczenia energetycznego

### 6.1 Bilans energetyczny

Bilans energetyczny węzła przeprowadzono przy założeniu, że moc elektryczna urządzeń aktywnych wynosi 18,2 kW. 4 szafy serwerowe przy pracy z maksymalnym obciążeniem powinny mieć możliwie równe moce urządzeń.

Tabela 2 przedstawia bilans energetyczny przy sprawności UPS 93% czyli 7% strat zamiast wymaganych 4% (1) i w trybie FC (ang. Free cooling) wolnego chłodzenia (2).

Tabela 2. Bilans energetyczny węzła

Poz.	Opis strumienia energii	Symbol	t=36 °C	t= -40 °C (1)	t= -25 °C + FC (2)	Jednostka	Uwagi
1	Pobór energii urządzenia aktywne	Pua	18 200	18 200	18 200	W	Urządzenia teletransmisji
2	System HVAC moc elektryczna klimatyzacji	Phvac	9 823	9 102	794	W	Urządzenia klimatyzacji i wentylacji
3	UPS straty		2 162	2 111	1 530	W	7% mocy całkowitej (1)
4	UPS ładowanie baterii		2 952	2 880	2 049	W	10% mocy całkowitej
5	Inne		1 000	1 000	1 000	W	
6	Oświetlenie i pomiary	Poip	500	500	500	W	
7	Temperatura otoczenia	tot	36	-40	-25	°C	
8	Temperatura wewnętrzna	tw	22	22	22	°C	
9	Długość	L	9,00	9,00	9,00	m	7,5 serwerownia
10	Szerokość	S	2,50	2,50	2,50	m	
11	Wysokość	H	2,70	2,70	2,70	m	
12	Powierzchnia dachu	Sd	22,50	22,50	22,50	m <sup>2</sup>	
13	Powierzchnia boczna	Sb	62,10	62,10	62,10	m <sup>2</sup>	
14	Współczynnik izolacji ścian	K	0,28	0,28	0,28	W/m <sup>2</sup> *K	
15	Strumień ciepła ścian i dachu	Ps	332	- 1 469	- 1 113	W	
16	Wymagana moc cieplna klimatyzacji	Pq	28 420	26 257	22 181	W	
17	EER		3,0	3,0	50,0	W/W	
18	Moc pobierana (całkowita)	Pcałk	29 523	28 802	20 494	W	Klimatyzacja korzysta z UPS
19	Moc elektryczna agregatu prądowłórczego	Pa	50 190			W	170% mocy całkowitej

(1) przypadek pracy w niskiej temperaturze bez funkcji wolnego chłodzenia (FC)

(2) praca klimatyzacji w trybie FC, w zakresie od -40 do + 5 °C energia pobierana przez klimatyzację jest zmniejszona do około 800 W. Dla wyższych temperatur klimatyzacja zwiększa moc pobieraną.

Bilans mocy przeprowadzono dla najgorszego przypadku. Celowo współczynnik EER przyjęto na poziomie 3,0 zakładając pewne zużycie mechanizmów klimatyzatorów zewnętrznych i zabrudzenie wymienników ciepła. Producenci oferują klimatyzatory z EER od około 3,5 do 4,4. Zużycie energii dla klimatyzatorów o wysokich EER (=4,4) może być o 20% mniejsze.

Przy doborze urządzeń należy w pierwszej kolejności kierować się kosztami eksploatacji niską awaryjnością i odpornością na warunki zewnętrzne.

**Na podstawie bilansu mocy i analizy funkcjonalnej sporządzono zestawienie obwodów zasilanych, które należy wykorzystać w projektach części pasywnej w węzłach szkieletowych. W niniejszym opracowaniu ma ono charakter jedynie informacyjny.**

Zestawienie opracowano przy założeniu:

1. Zasilanie z systemu UPS-ów 3 fazowe wejście i 3 fazowe wyjście.
2. Główne odbiory – szafy z urządzeniami aktywnymi posiadają po trzy listwy z gniazdami dla każdej z 3 faz.
3. Klimatyzatory – jednostki zewnętrzne są 3 fazowe i nie naruszają symetrii obciążenia UPS-ów.
4. Wprowadzono pomiar obciążenia faz tak, aby przy dobrojeniu sprzętem aktywnym zachować „symetrię” obciążenia faz, w ramach wynikającej z realizacji rezerwy mocy.
5. Należy przewidzieć udostępnienie sygnałów zgodnie z specyfikacją Projektu Wykonawczego Zintegrowanego Systemu Nadzoru (PW-ZSN).



Tabela 3. Zestawienie obwodów zasilanych „on line” z UPS-a

Nr obwodu	Nazwa obwodu	Moc zainst. Pz	Wsp. Wykorzyst.	Moc szczytowa	Prąd obliczeniowy	Minimalny przekrój	Typ i przekrój przewodów	Prąd długotrwały	Zabezpieczenie	FAZA	Uwagi
		[W]		[W]	[A]	[mm2]		[A]			
1	Oświetlenie (LED)	200	0,5	100	0,87	0,29	YDYp 3 x 1,5mm2	16	P 312 B 6	L1	z UPS-a
2	Gniazda 1 faz	500	0,5	250	2,17	0,72	YDYp 3 x 1,5mm2	16	P 312 B 6	L1	z UPS-a
3	Wypust 1 faz szafa światłowodowa S1	200	0,8	160	0,87	0,18	YDYp 3 x 1,5mm2	16	P 312 B 6	L1	z UPS-a (1)
4	Wypust 1 faz szafa serwerowa S2	6000	0,8	4800	26,09	5,43	YDYp 4 x 10mm2	50	P 312 C 32	L1	z UPS-a (1)
5	Wypust 1 faz szafa serwerowa S3	6000	0,8	4800	26,09	5,43	YDYp 4 x 10mm2	50	P 312 C 40	L2	z UPS-a (1)
6	Wypust 1 faz szafa serwerowa S4	6000	0,8	4800	26,09	5,43	YDYp 4 x 10mm2	50	P 312 C 40	L3	z UPS-a (1)
7	Jednostka wewnętrzna K1	91	0,7	63,7	0,40	0,09	YDYp 3 x 1,5mm2	16	P 312 B 6	L2	z UPS-a
8	Jednostka wewnętrzna K2	91	0,7	63,7	0,40	0,09	YDYp 3 x 1,5mm2	16	P 312 B 6	L2	z UPS-a
9	Jednostka wewnętrzna K3	91	0,7	63,7	0,40	0,09	YDYp 3 x 1,5mm2	16	P 312 B 6	L2	z UPS-a
10	Jednostka wewnętrzna K4	91	0,5	45,5	0,40	0,13	YDYp 3 x 1,5mm2	16	P 312 B 6	L2	z UPS-a
11	Jednostka wewnętrzna K5	91	0,5	45,5	0,40	0,13	YDYp 3 x 1,5mm2	16	P 312 B 6	L2	z UPS-a
12	Jednostka wewnętrzna K6	91	0,7	63,7	0,40	0,09	YDYp 3 x 1,5mm2	16	P 312 B 6	L2	z UPS-a
13	Jednostka zewnętrzna Kz1	5400	0,7	3780	7,83	1,86	YDYp 5 x 6 mm2	36	P 303 C 16	L1, L2, L3	3fazy z ups
14	Jednostka zewnętrzna Kz2	5400	0,7	3780	7,83	1,86	YDYp 5 x 6 mm3	36	P 303 C 16	L1, L2, L3	3fazy z ups
15	Jednostka zewnętrzna Kz3	5400	0,5	2700	7,83	2,61	YDYp 5 x 6 mm4	36	P 303 C 16	L1, L2, L3	3fazy z ups
16	Jednostka FC	185	0,5	92,5	0,80	0,27	YDYp 3 x 1,5mm2	16	P 312 B 6	L3	z UPS-a
17	Rezerwa 1	300	0,5	150	1,30	0,43	YDYp 3 x 1,5mm3	16	P 312 B 6	L3	z UPS-a
18	Rezerwa 2	300	0,5	150	1,30	0,43	YDYp 3 x 1,5mm4	16	P 312 B 6	L3	z UPS-a
19	Rezerwa 3	300	0,5	150	1,30	0,43	YDYp 3 x 1,5mm5	16	P 312 B 6	L3	z UPS-a

(1) Podłączenie listew jednofazowych min 3 dla jednej szafy

## 6.2 Urządzenia zabezpieczenia energetycznego – wymagania

### 6.2.1 Agregat prądotwórczy – wymagania ogólne

Wymagania ogólne dla agregatu prądotwórczego:

1. Agregat prądotwórczy musi być wyposażony w zbiornik paliwa umożliwiający autonomiczne zasilanie przez czas 8-10 godzin przy pełnym obciążeniu.
2. automatyka sterująca agregatem powinna umożliwić uruchomienie go po czasie od 5 do 60 sekund po zaniku zasilania z sieci energetycznej oraz samoczynne przełączanie zasilania;
3. Agregat musi być wyposażony w podgrzewanie miski olejowej, które powinno być włączane bezpośrednio po zaniku napięcia z przyłącza w temperaturze zgodniej z dokumentacją techniczno-ruchową agregatu prądotwórczego.
4. Agregat prądotwórczy musi posiadać zabezpieczenie nadprądowe.
5. Agregat winien charakteryzować się:
  - a) wysoką stabilnością napięcia - max tolerancja 3 proc.
  - b) Wysoką stabilnością częstotliwości – max tolerancja 1 proc.

### 6.2.2 Szczegółowe wymagania dla agregatu prądotwórczego

Tabela 4. Istotne szczegółowe wymagania dla agregatu prądotwórczego

Poz.	Nazwa i opis parametru	Jednostki	Wartość	Uwagi
1	Moc	KVA	50	Lub więcej
2	Liczba faz generatora		3	
3	Do zabudowy		Tak	
4	Paliwo		ON	
5	Zbiornik paliwa	L	120	Lub więcej
6	Akumulatory rozruchowe zewnętrzne		Tak	Akumulatory w dostawie
7	Grzałka miski olejowej		Tak	
8	Kabel sterowania		Tak	W dostawie
9	Wyprowadzenie spalin z kontenera		Tak	W dostawie

Tabela 5. Wymagania monitoringu i sterowania agregatem z ZSN

Poz.	Nazwa i opis sygnału	Uwagi
1	Praca agregatu	ON/OFF
2	Sterowanie (włączenie zdalne)	ON/OFF
3	Moc pobierana (lub prąd)	3 fazy – wartość analogowa
4	Napięcie	3 fazy – wartość analogowa
5	Sterowanie (włączenie) grzałki	ON/OFF
6	Temperatura miski olejowej	Wartość analogowa
7	Poziom paliwa	Wartość analogowa
8	Temperatura generatora	Wartość analogowa
9	Zdalny nadzór i sterowania (dotyczy w/w sygnałów)	Bezpośrednio LAN Ethernet RJ45 – dopuszczalne jest stosowanie uzupełnień – np. przetwornik z konwerterem LAN Ethernet RJ45.

Wymagania dodatkowe dla agregatu i pomieszczenia:

1. Podłoże kontenera powinno być niepalne i gwarantować możliwość zakotwienia (zamocowania) generatora oraz izolowanie od drgań;
2. Instalacja i podłączenie agregatu prądotwórczego do sieci elektroenergetycznej za pośrednictwem układu samoczynnego załączenia rezerwy (sizr), uniemożliwiającego zwrotne podanie napięcia do sieci;
3. Zapewnienie dopływu powietrza i wyprowadzenia spalin na zewnątrz;
4. Przed podłączeniem agregatu do sieci należy zwrócić się do dystrybutora energii elektrycznej (zakładu energetycznego) w celu uzyskania pozwolenia na jego zainstalowanie;
5. Możliwość kontroli i obsługi przez PC w sieci LAN;
6. Możliwość regulacji czasów reakcji zapobiegających niepotrzebnemu uruchamianiu urządzenia podczas chwilowych przerw w dostawie energii elektrycznej;
7. Pełna kontrola parametrów napięciowo-prądowych zespołu prądotwórczego;
8. Pełna kontrola pracy silnika z opcją powiadamiania alarmowego;

Wymagania odnośnie sterowania agregatem prądotwórczym:

Wymaganiem jest aby agregat prądotwórczy włączał się z zadaniem opóźnieniem  $T_{\text{opwt}} = 10$  sekund. Czas ten jest potrzebny do pominięcia krótkiego zaniku napięcia zasilania.

Jeśli zanik napięcia jest dłuższy niż zadany czas ( $T_{\text{opwt}}$ ) ma nastąpić włączenie agregatu. Procesem rozruchu ma sterować integralny z agregatem sterownik.

Rozruch ma być blokowany w przypadku alarmu ppoż. – Alarm II stopnia centrali przeciwpożarowej.

Wyłączenie agregatu ma następować po upływie 2 minut po pojawieniu się napięcia zasilania.

### 6.2.3 UPS – wymagania ogólne

Do realizacji projektu przewidziany jest jeden (UPS 2), zdolny do pracy równoległej. Należy przewidzieć instalację drugiego UPS-a tego samego typu instalowanego obok i pracującego równoległe z zaprojektowanym. W przyszłości będzie możliwe uzupełnienie do redundancji 1+1.

1. UPS musi być wyposażony w hermetyczną baterię wewnętrzną, umożliwiającą bezprzerwowe zasilanie przez 10 minut, przy maksymalnym obciążeniu;
2. UPS musi być przyłączony do agregatu prądotwórczego za pomocą przełącznika obejścia serwisowego „BYPASS” realizującego przełączenie bezprzerwowe; przełącznik powinien umożliwiać bezprzerwowe odłączenie jednego lub dwóch UPS-ów (w przyszłości) w celach serwisowych i wykonania zabiegów konserwacyjnych;

3. Zasilacz UPS musi pracować on-line, oraz być przystosowany do pracy równoległego redundancyjnego systemu UPS'ów (1+1)
4. Ponadto urządzenie UPS musi być wyposażone w:
5. Kartę sieciową lub konwerter (obsługa protokołów TCP/IP, HTTP, SNMP);
6. System automatycznego testu baterii;
7. System UPS powinien być wyposażony w:
8. moduł samodiagnostyczny,
9. moduł zdalnego sterowania i sygnalizacji podstawowych parametrów oraz przekazywania alarmów związanych z awarią podzespołów UPS do systemu nadzoru ZSN.
10. System UPS (oraz cały układ zasilania) powinien być włączony do monitoringu przez Zintegrowany System Nadzoru.

UPS powinien posiadać parametry nie gorsze niż:

1. Moc wyjściowa -30KW;
2. Napięcie wyjściowe -230V, 400V 3PH;
3. Informacja o napięciu wyjściowym -Konfigurowalne dla 380: 400 lub 415V 3-fazowego napięcia wyjściowego;
4. Wydajność przy pełnym obciążeniu do 98%;
5. Zniekształcenia napięcia wyjściowego -Mniej niż 5% przy pełnym obciążeniu;
6. Częstotliwość na wyjściu (synchronicznie z siecią) -47–53 Hz przy częstotliwości nominalnej 50 Hz;
7. Typ przebiegu –sinusoida;
8. Układ obejściowy (bypass) -wbudowany układ obejściowy, wbudowany statyczny układ obejściowy;
9. Nominalne napięcie wejściowe -400V 3PH;
10. Częstotliwość na wejściu -40 -70 Hz;
11. Zakres napięcia wejściowego w trybie podstawowym – tolerancja napięcia prostownika
12. -304 -477V;
13. Typ akumulatora - bezobsługowe baterie ołowiano-kwasowe.

#### 6.2.4 Wymagania szczegółowe dla UPS

Tabela 6. Uściślenie istotnych parametrów UPS

Poz.	Nazwa i opis parametru	Jednostki	Wartość	Uwagi
1	Liczba jednostek równoległych	szt	2	Minimum
2	Moc pozorna na wyjściu	kVA	40	Minimum
3	Ilość faz na wejściu		3	
4	Liczba faz na wyjściu		3	
5	Czas podtrzymania	Minuty	10	Minimum dla 30kW obc.
6	Żywotność baterii	lata	5	Minimum
7	Umieszczenia baterii		Wewnątrz	Oszczędność miejsca
8	Sprawność w trybie oszczędnym	%	98%	dla mocy maksymalnej

9	Sprawność przy obciążeniu 50% mocy	%	91%	Minimum
10	Temperatura pracy	°C	0	Minimum
11	Temperatura pracy	°C	45	dla 90% mocy
12	Wilgotność względna	%	5	Minimum
13	Wilgotność względna	%	95	bez kondensacji
14	MTTR – czas naprawy	Minuty	30	
15	MTBF (średni czas międzyawaryjny) minimum	h	150 000	dla jednego UPS-a
16	Prąd znamionowy	A	55	Minimum
17	Prąd maksymalny	A	70	Minimum
18	Obwód obejściowy			3f+N+PE
19	Zmiana napięcia przy skoku o 80% obciążenia	%	±5%	dla czasu odb. 1 ms (max)

Tabela 7. Wymagania dla UPS dotyczące monitoringu jego pracy przez ZSN

Poz.	Nazwa i opis sygnału	Uwagi
1	Praca UPS – bypass	ON/OFF
2	Moc pobierana (lub prąd)	3 fazy – wartość analogowa
3	Napięcie	3 fazy – wartość analogowa
4	Moc (lub prąd) obciążenia	3 fazy – wartość analogowa
5	Temperatura wnętrza	Wartość analogowa
6	Poziom naładowania baterii	Wartość analogowa 4 gałęzie
7	Prąd ładowania baterii	Wartość analogowa
8	Zdalny nadzór i sterowania (dotyczy ww. sygnałów)	Bezpośrednio LAN – dopuszczalne jest stosowanie uzupełnień – np. przetwornik z konwerterem LAN

Ze względu na ograniczone miejsce w kontenerze wymagane są małe wymiary podstawy szafy UPS, tj.:

Wysokość: < 1600 mm;

Szerokość < 550 mm;

Głębokość < 820 mm.

Masa z bateriami nie więcej niż 900 kg.

Obciążenie punktowe poniżej 30 kg/cm<sup>2</sup>

Tabela 8. Wymagania monitoringu i sterowania agregatem z ZSN

Poz.	Nazwa i opis sygnału	Uwagi
1	Praca agregatu	ON/OFF
2	Sterowanie (włączenie zdalne)	ON/OFF
3	Moc pobierana (lub prąd)	3 fazy – wartość analogowa
4	Napięcie	3 fazy – wartość analogowa
5	Sterowanie (włączenie) grzałki	ON/OFF
6	Temperatura miski olejowej	Wartość analogowa
7	Poziom paliwa	Wartość analogowa
8	Temperatura generatora	Wartość analogowa
9	Zdalny nadzór i sterowania (dotyczy w.w. sygnałów)	Bezpośrednio LAN – dopuszczalne jest stosowanie uzupełnień – np. przetwornik z konwerterem LAN

### 6.2.5 Wymagane testy i raporty instalacji energetycznych

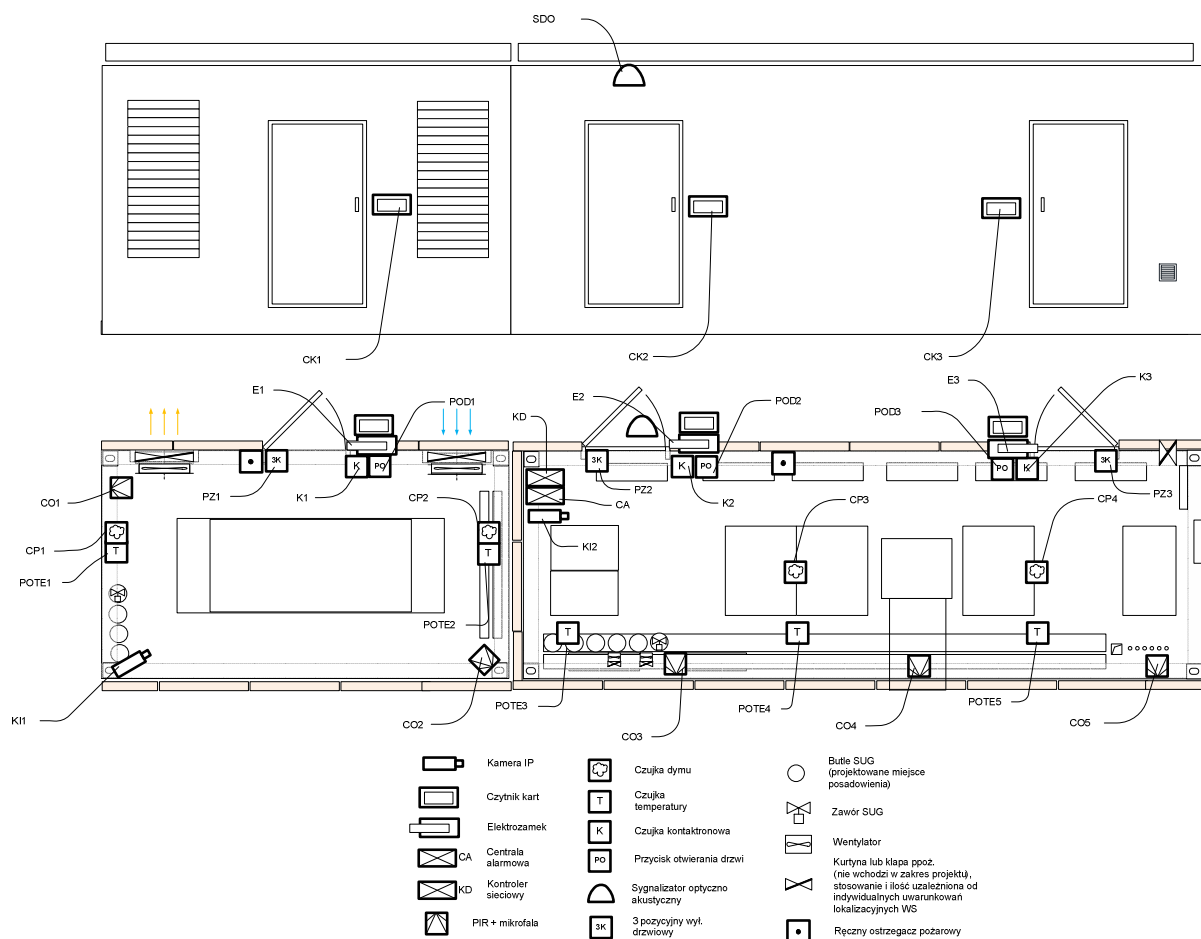
1. Przegląd połączeń i opisów końcówek kabli jest wymagane:
  - a) Kompletność i czytelność opisów,
  - b) Trwałość – odporność na UV i zmywanie wodą i rozpuszczalnikami,
  - c) Zgodność z dokumentacją powykonawczą,
  - d) Zastosowanie właściwych materiałów zgodnych z dokumentacją i zaleceniami inspektorów nadzoru.
2. Pomiary pętli zwarcia dla wszystkich zabezpieczeń nad prądowych, wymagane raporty i sprawdzenie poprawności zabezpieczeń.
3. Przeprowadzić testy rozruchu agregatu prądotwórczego. Wymagany jest pomiar czasu rozruchu. Wymagany jest pomiar:
  - a) Czasu rozruchu (w sekundach) – powinien mieścić się w wymaganiach,
  - b) Temperatura otoczenia,
  - c) Temperatura miski olejowej agregatu.
  - d) Przeprowadzić należy testy w temperaturze około – 10, 0, 10 i 20°C. Jeśli jest to możliwe w niższej temperaturze z użyciem grzałki miski olejowej agregatu.
  - e) Testy należy przeprowadzić bez obciążenia UPS –em.
  - f) Wymagany jest raport z ilustracją wpływu temperatury na czas rozruchu agregatu,
4. Testy pracy UPS-a należy wykonać z „sztucznym obciążeniem” w postaci silnika elektrycznego o mocy 3 – 5 kVA. Asynchroniczny silnik klatkowy bez obciążenia mechanicznego. Zarejestrować maksymalne napięcie zasilania oraz prąd silnika podczas rozruchu silnika w połączeniu w gwiazdę i trójkąt. Test przeprowadzić dla trybu pracy z największą sprawnością.
  - a) Testy przeprowadzić z zasilaniem z przyłącza.
  - b) Raport powinien zawierać oscylogramy fazy rozruchu silnika obejmujące pierwsze 40 ms i pierwsze 2 sekundy rozruchu.
  - c) Pomiary należy wykonać oscyloskopem cyfrowym.
  - d) Jeden test i pomiary przeprowadzić z pominięciem UPS z włączonym przełącznikiem obejściowym (BYPASS).
  - e) Celem testu jest sprawdzenie, jakości przetwarzania, w przypadku przekraczających 5% zniekształceń przebiegów napięcia należy zweryfikować układ pomiarowy i wykorzystany sprzęt pomiarowy. Raporty wykorzystać do wyjaśnienia zgodności dostawy z specyfikacją.



### 6.3 Współpraca ze zintegrowanym systemem nadzoru ZSN

Projekt Wykonawczy Zintegrowanego Systemu Nadzoru (ZSN) stanowi osobne opracowanie – jest dokumentem powiązany DT-W/658/12-97-PW TOM2. W kontenerach umieszczone zostaną elementy systemu ZSN, takie jak: czytniki kart, czujki ochrony, zamki elektromagnetyczne kamery i sygnalizatory. Pomiary temperatury, tlenu prądu oraz stan klimatyzatorów, UPS-ów i systemu gaszenia gazem SUG ma być również przekazywany do centrów nadzoru. Lokalne funkcje nadzoru prowadzą się do sygnalizacji niebezpieczeństwa dla pracujących osób. Funkcje diagnostyczne mają być dostępne dla pracowników wewnątrz kontenera K-UA po podłączeniu komputera przenośnego do sieci wewnętrznej LAN. Na komputerze przenośnym będzie zainstalowana wersja diagnostyczna oprogramowania ZSN – odpowiednik oprogramowania zainstalowanego w Centrum Nadzoru we Wrocławiu i Zapasowym Centrum Nadzoru w Świdnicy.

Na rysunku 8 przedstawiono rozmieszczenie urządzeń elementów systemu ZSN w kontenerze WS.



Rysunek 8. Rozmieszczenie czujek ochrony urządzeń ZSN



Dla bezpieczeństwa działania węzła niezbędne są sygnały informujące o pracy urządzeń. Tabela 9 przedstawia sygnały, które będą niezbędne do przekazania do ZSN za pośrednictwem sieci LAN.

Jeśli dostawca urządzenia klimatyzacji, UPS lub wentylacji dostarcza sterownik udostępniający do sieci LAN a następnie do ZSN wszystkie wymienione w tabeli sygnały, co oznacza, że wymienione w tabeli sygnały są dostępne z poziomu ZSN.

Jeśli natomiast z przyczyn technicznych lub programowych nie może ich bezpośrednio udostępnić, wymagane jest udostępnienie tych sygnałów poprzez przetworniki i przekaźniki do sterownika ZSN.

**Tabela 9. Lista sygnałów z urządzeń do współpracy ZSN**

Pozycja	Opis urządzenia lub sygnału	Liczba przypadająca na węzeł
1	Przełącznik – Sterowanie zaworem gazu – SUG	2
2	Pomiar temperatury – czujnik – Klimatyzacja	5
3	Miernik/ przetwornik prądu pobieranego – dostawca UPS	3
4	Czujnik pracy agregatu prądotwórczego – dostawca agregatu prądotwórczego	1
5	Czujnik rozruchu agregatu (stan) – dostawca agregatu	1
6	Przełącznik – Zdalny rozruch agregatu – dostawca agregatu prądotwórczego	1
7	Przełącznik sterowania grzałką jednostki zewnętrznej – Klimatyzacja	3
8	Przetwornik Napięcie sieci energetycznej fazy – dostawca UPS	3
9	Napięcie z UPS Faza – dostawca UPS	3
10	Separator – przekaźnik Praca jednostki zewnętrznej – Klimatyzacja	3
11	Separator – przekaźnik – Praca jednostki wewnętrznej – Klimatyzacja	6
12	Przełącznik Sterowanie nawilżaniem – Klimatyzacja	1

Szczegółowe wymagania dotyczące sygnałów monitorowanych oraz sterujących przedstawiono w poszczególnych rozdziałach. Transmisja z ZSN odbywa się z wykorzystaniem sieci LAN (ETHERNET).

## 6.4 Szkolenia – urządzenia zabezpieczenia energetycznego

Wymagane jest 1-dniowe przeszkolenie służb technicznych DSS (co najmniej 5-ciu osób) przez autoryzowany serwis agregatu prądotwórczego oraz UPS w języku polskim w zakresie:

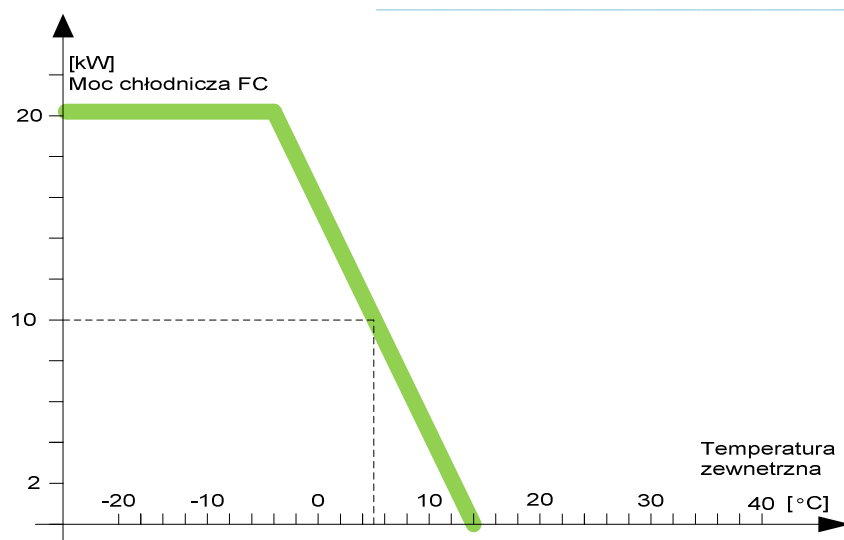
- Zasad eksploatacji urządzeń,
- Konserwacji urządzeń,
- Testowania poprawności działania urządzeń.

## 7 Urządzenia klimatyzacji i wentylacji

### 7.1 Wymagania ogólne dla klimatyzacji

1. Urządzenia klimatyzacji powinny składać się z jednostek wewnętrznych, zewnętrznych i jednostek wolnego chłodzenia FC (ang. Free Cooling)
2. Ze względu na małe wymiary kontenera - części serwerowej (brak miejsca na szafy klimatyzacji precyzyjnej) jednostki zewnętrzne należy umieścić na dachu kontenera.
3. Instalacja klimatyzacji ma być złożona z 3 jednostek zewnętrznym i 6 klimatyzatorów wewnętrznych. Dwie jednostki zewnętrzne muszą wystarczyć do chłodzenia kontenera serwerowego przy temperaturze zewnętrznej przekraczającej 35 °C. Jedna z trzech jednostek ma stanowić redundancję.
4. Funkcję wolnego chłodzenia realizuje jednostka FC (ang. Free Cooling, patrz rysunek 2 i 8) współpracująca z klimatyzacją zewnętrzną w obudowie jednostki zewnętrznej umieszczonej na dachu kontenera. Dla niższych temperatur (od kilkunastu °C) wykorzystuje zimne powietrze z zewnątrz. Dla temperatur poniżej 5 °C praca jednostki FC powinna przejąć min. 50% wymaganej mocy chłodniczej.
5. Należy zastosować jednostki zewnętrzne o dużej sprawności energetycznej EEC>3,8 i niskiej temperaturze pracy -15 °C.
6. Jedna jednostka zewnętrzna winna pracować w zakresie powyżej 5kW mocy urządzeń z maksymalną sprawnością (oszczędnie).

Zależność mocy cieplnej od temperatury otoczenia przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 9. Oczekiwana moc cieplna układu wolnego chłodzenia FC

Wykres przedstawia moc chłodniczą dla nastawy klimatyzacji około 22 °C. Wykres ilustruje przejście chłodzenia w trybie FC. Pełna moc chłodnicza ~18,2 kW w przedziale urządzeń aktywnych jest przejęta przez nadmuchiwanie zimnego powietrza z zewnątrz. Jednostki zewnętrzne klimatyzacji mogą być wtedy wyłączone – to znaczy pracować z minimalną mocą. Wentylatory w trybie wolnego chłodzenia mogą pobierać moc maksymalną do 500 W.

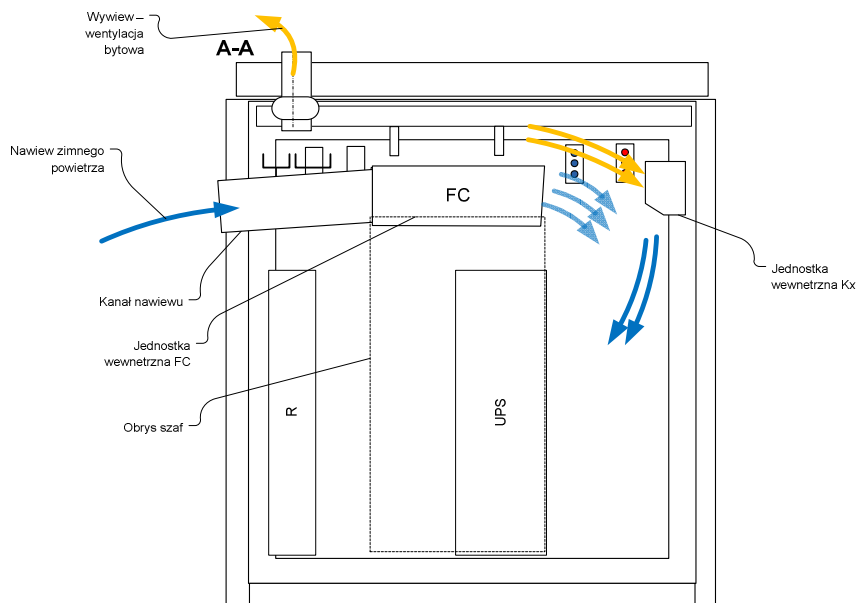
Instalacje Klimatyzacji powinny realizować następujące funkcje:

1. Temperatura regulowana 16 – 32°C, typowo 22°C
2. Wilgotność 40 – 60% – odprowadzenie skroplin i sterowanie nawilżaniem należy zastosować nawilżacz lub funkcję klimatyzatora;
3. Należy zastosować nawiew zimnego powietrza na perforowane drzwi szaf z jednostek wewnętrznych klimatyzacji;

Należy zastosować automatyczną pracę układu klimatyzacji w trybach:

1. Tryb parametrów pracy w ustalonych okresach czasu;
2. Tryb obsługi stanów awaryjnych;
3. Obsługa automatyczna przekroczenia parametrów;
4. Zasilanie urządzeń klimatyzacji z UPS (i w konsekwencji z agregatu prądotwórczego).
5. Odprowadzenie skroplin do układu nawilżania – regulacji wilgotności.
6. Należy dążyć by przy korzystaniu z trybu FC obieg powietrza w kontenerze był jak na poniższym rysunku (przekrój poprzeczny).

7. Należy przewidzieć udostępnienie sygnałów urządzeń klimatyzacji zgodnie z specyfikacją projektu związanego DT-W/658/12-97-PW TOM 2. Zintegrowany System Nadzoru.



Rysunek 10. Obieg powietrza przy korzystaniu z wolnego chłodzenia FC

Sterowanie klimatyzacją z nawiewem zewnętrznym (wolne chłodzenie FC): sterownik FC ma być zintegrowany z klimatyzatorem FC. Włączenie klimatyzacji FC ma nastąpić przy temperaturze zewnętrznej (w pobliżu czerpni powietrza klimatyzatora FC) niższej o 5°C niż temperatura zadana klimatyzowanego pomieszczenia. Klimatyzacja FC musi być wyłączona przy alarmie pożarowym II stopnia.

## 7.2 Szczegółowe wymagania dla klimatyzatorów

Tabela 10. Szczegółowe wymagania dla klimatyzatora wewnętrznego

Poz.	Nazwa i opis parametru	Jednostki	Wartość	Uwagi
1	Dyfuzor skierowany w dół		tak	
2	Grubość	mm	250	Lub mniej (brak miejsca)
3	Szerokość	mm	1000	Lub mniej
4	Wysokość	mm	350	Lub mniej
5	Moc chłodnicza	kW	7	Lub więcej
6	Masa netto	kg	15	Lub mniej
7	Moc pobierana	W	100	Lub mniej

Tabela 11. Szczegóły dla klimatyzatora zewnętrznego

Poz.	Nazwa i opis parametru	Jednostki	Wartość	Uwagi
1	Moc chłodnicza	kW	20	Lub więcej
2	Liczba jednostek zewnętrznych		3	Minimalne
3	EER		3,8	Lub więcej
4	Długość	mm	650	Lub mniej (brak miejsca)
5	Szerokość	mm	700	Lub mniej
6	Wysokość	mm	700	Lub mniej (brak miejsca)
7	Czynnik chłodniczy		R410A	
8	Minimalna temperatura pracy	°C	-15	Lub niższa
9	Maksymalna temperatura pracy	°C	40	Lub wyższa
10	Grzałka do rozruchu w temp. poniżej	°C	-25	Tak – rozruch konieczny
11	Zasilanie	Fazy	3	

Tabela 12. Istotne szczegółowe dane jednostki wewnętrznej wolnego chłodzenia FC

Poz.	Nazwa i opis parametru	Jednostki	Wartość	Uwagi
1	Długość	[mm]	1300	Lub mniej (brak miejsca)
2	Szerokość	[mm]	960	Lub mniej
3	Wysokość	[mm]	380	Lub mniej (brak miejsca)
4	Moc chłodnicza max	kW	11	Lub więcej
5	Wentylator – przepływ	m <sup>3</sup> /h	2700	Sterowane obroty lub więcej
6	Masa netto	kg	100	Lub mniej

Tabela 13. Wymagania na udostępnienie sygnałów do ZSN i sterowania klimatyzacji

Poz.	Nazwa i opis sygnału	Uwagi
1	Praca jednostek zewnętrznych	ON/OFF – 3 jednostki
2	Sterowanie (włączenie) jednostek zewnętrznych	ON/OFF – 3 jednostki
3	Moc pobierana (lub prąd) jednostek zewnętrznych	3 fazy – wartość analogowa – 3 jednostki
4	Praca jednostek wewnętrznych	ON/OFF – 6 jednostek
5	Sterowanie (włączenie) jednostek wewnętrznych	ON/OFF – 6 jednostki
6	Moc pobierana (lub prąd) jednostki FC	3 fazy – wartość analogowa – 1 jednostka
7	Praca jednostek FC	ON/OFF – 1 jednostka
8	Sterowanie (włączenie) jednostek FC	ON/OFF – 1 jednostka
9	Sterowanie prędkością obrotową wentylatorów jednostek FC	W zakresie: 10-100%
10	Temperatury	– wartość analogowa – 5 temperatur w tym dwie w kontenerze K-AGR (według opisu)
11	Praca urządzeń w automacie z możliwością zdalnego wyłączenia	Klimatyzacja dostosowuje się do pracy z wyłączonymi jednostkami.
12	Zdalny nadzór i sterowania (dotyczy ww. sygnałów)	Bezpośrednio LAN – dopuszczalne jest stosowanie uzupełnień – przetwornik z konwerterem LAN

## 7.3 Wymagania dla wentylacji bytowej

Tabela 14. Istotne wymagania dla kontenera agregatu prądotwórczego oraz wentylacji bytowej

Lp.	Nazwa i opis parametru	Wartość	Jednostki	Uwagi
Dobór wydajności wentylatorów				
1	Moc mechaniczna	60	kW	
2	Moc elektryczna pobierana	29	kW	
3	Sprawność	38	%	
4	Ciepło dostarczone	80,3	kW	
5	Straty spalin (30%)	24,1	kW	
6	Straty chłodzenia (31%)	24,9	kW	
7	Moc indukowana (na wale prądnicy)	30,5	kW	
8	Inne straty - domknięcie bilansu	~5	%	
9	Straty generatora (5% z mocy na wale)	1,5	kW	
10	Ciepło wydzielane w kontenerze KA	38,0	kW	
Wydajność nawiewu - wywiewu				
12	Temperatura otoczenia	36	°C	
13	Temperatura wnętrza kontenera	51	°C	Wywiewu
14	Ciepło właściwe powietrza	1,01	kJ/(°C*m <sup>3</sup> )	w temp 45 °C
15	Wymagana wydajność wentylatorów	2,6	m <sup>3</sup> /s	
Przykładowy wentylator dla kontenera agregatu prądotwórczego				
17	Przykładowy wentylator	1,36	m <sup>3</sup> /s	
19	Liczba wentylatorów nawiewu	2		
20	Liczba wentylatorów wywiewu	2		
21	Wydajność sumaryczna (dwa równolegle)	2,72	m <sup>3</sup> /s	pracują 4 wentylatory
Minimalne wymagania dla wydajności wentylacji bytowej				
22	Wydajność wentylacji dla dwukrotnej wymiany/h	100	m <sup>3</sup> /h	

## 7.4 Testy klimatyzacji i wentylacji

Testowanie i przegląd za zgodność z dokumentacją (powykonawczą).

1. Przegląd połączeń i opisów końcówek kabli jest wymagane:
  - a) Kompletność i czytelność opisów,
  - b) Trwałość – odporność na UV i zmywanie wodą i rozpuszczalnikami,
  - c) Zgodność z dokumentacją powykonawczą,
  - d) Zastosowanie właściwych materiałów zgodnych z dokumentacją i zaleceniami inspektorów nadzoru.

2. Przegląd połączeń i opisów rur i armatury jest wymagane:
  - a) Kompletność i czytelność opisów,
  - b) Trwałość – odporność na UV i zmywanie wodą i rozpuszczalnikami,
  - c) Zgodność z dokumentacją powykonawczą,
  - d) Zastosowanie właściwych materiałów zgodnych z dokumentacją i zaleceniami inspektorów nadzoru.
3. Przeprowadzić testy rozruchu agregatu – wykonuje serwis dostawcy, testy prowadzić z pominięciem UPS-a.
  - a) Zmierzyć prąd rozruchu,
  - b) Temperatura otoczenia,
  - c) Testy należy przeprowadzić bez obciążenia UPS –a – włączony bypass.
  - d) Wymagany jest raport z ilustracją wpływu temperatury na czas rozruchu klimatyzatora (zewnętrznego).
4. Należy Przeprowadzić kolejno rozruch każdego klimatyzatora, pomiary prądu należy dokonać przyrządem z kleszczowym czujnikiem prądu. Wymagana dokładność 1,5%.
5. Sprawdzenie wentylacji bytowej i urządzenia gaszącego należy przeprowadzić z uwzględnieniem:
  - a) Sprawdzić pracę wentylatorów bytowych.
  - b) Sprawdzić otwieranie kłapek ppoż.
  - c) Sprawdzić zamykanie kłapek ppoż.
  - d) Sprawdzić poprawność sygnałów monitorowania stanu kłapek ppoż.
  - e) Dokonać sprawdzenia instalacji gaszenia gazem. Do testu można użyć butli z gazem bez atestu. Należy sprawdzić otwarcie zaworu przy pobudzenia czujnika dymu i sprawdzić działanie zdalnego otwierania zaworów gaszących.

## 7.5 Szkolenia – urządzenia klimatyzacji

Wymagane jest 1-dniowe przeszkolenie służb technicznych DSS (minimum 5-ciu osób) przez autoryzowany serwis klimatyzatorów w języku polskim w zakresie:

1. Zasad eksploatacji urządzenia,
2. Konserwacji,
3. Testowania poprawności działania klimatyzatorów.



## 8 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – BIOZ

Informację BIOZ opracowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23. czerwca 2003 r. w sprawie dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120/2003, poz. 1126). Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r., w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, pracodawca jest zobowiązany ocenić oraz określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w trakcie realizacji projektu.

### 8.1 Zakres stosowania

Niniejsza informacja dotyczy zagrożeń występujących podczas wykonania robót oraz montażu urządzeń, zgodnie z zakresem rzeczowym niniejszego projektu. Są to roboty instalacyjne i montażowe.

### 8.2 Przewidywane zagrożenia

Wykaz elementów – potencjalnych źródeł zagrożenia.

Niżej wymienione elementy istniejącej infrastruktury mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

1. diody laserowe nadajników optycznych,
2. przyłącza kablowe i instalacje elektroenergetyczne niskiego napięcia nN,
3. instalacje klimatyzacji,
4. drogi wewnętrzne komunikacyjne i transportowe w obiektach,
5. prace na wysokości (powyżej 1m) do 6m,
6. praca przy niedostatecznej wentylacji (w kontenerach),
7. instalacja urządzeń o masie do 500 kg w ciasnych pomieszczeniach.

Powyższe elementy należy uwzględnić w szkoleniu pracowników i przy wykonywaniu prac.

### 8.3 Wykaz zagrożeń

Niżej wymienione zagrożenia i ryzyka mogą wystąpić przy wykonywaniu prac:

1. upadek z wysokości (drabiny),
2. uszkodzenie ciała od ręcznego dźwigania zbyt dużych ciężarów lub uderzenia,
3. porażenie prądem w czasie prac instalacyjnych lub montażowych związanych z zasilaniem systemu,
4. niebezpieczeństwo uszkodzenia oka (siatkówki lub rogówki) promieniowaniem lasera,

5. omdlenie w atmosferze niskotlenowej możliwej przy uruchomieniu instalacji gaśniczej lub jej niesprawności.

## 8.4 Środki zapobiegania

Wymagania dotyczące ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy określa Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy: Rozdział 6, ustęp B: Roboty budowlane, rozbiórkowe, remontowe i montażowe prowadzone bez wstrzymywania ruchu zakładu pracy lub jego części, Rozdział 6, ustęp D: Prace przy użyciu materiałów niebezpiecznych.

Przy pracy z urządzeniami laserowymi stosować się do zaleceń: PN-EN 60825-1:2000, PN-91/T-06700 Bezpieczeństwo przy promieniowaniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika, PN-91/T-06701 Bezpieczeństwo elektryczne urządzeń i instalacji laserowych.

Pracodawca powinien opracować szczegółowe wymagania dla bezpiecznego prowadzenia tych prac, w szczególności:

1. zapewnić planowanie prac i nadzór nad tymi pracami,
2. zastosować imienny podział pracy,
3. stosować odpowiednie środki zabezpieczające i właściwe narzędzia,
4. ustalić właściwą kolejność wykonywanych zadań,
5. zadbać o odzież ochronną, kaski, rękawice i okulary ochronne.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni mieć następujące przeszkolenie BHP:

1. wstępne, ogólne,
2. podstawowe lub okresowe,
3. stanowiskowe.

Przed rozpoczęciem robót należy:

1. sprawdzić sprawność sprzętu,
2. pouczyć pracowników o bezpiecznych metodach pracy na określonych stanowiskach,
3. powierzyć obsługę sprzętu wykwalifikowanym pracownikom,
4. odpowiednio zagospodarować i przygotować teren budowy,
5. wykonać odpowiednie ogrodzenie i oznakowanie miejsca pracy,
6. zapewnić urządzenie pomieszczeń higieniczno-sanitarnych,
7. zapewnić łączność alarmową (telefoniczną),
8. wyłączyć i uziemić urządzenia energetyczne – linie zasilające NN,
9. wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „nie załączać”,

10. sprawdzić oznaczenie nadajników laserowych etykietami ostrzegawczymi, w przypadku ich braku zamontować dobrze widoczne etykiety o treści „Uwaga – promieniowanie laserowe niewidoczne dla oka, chronić oczy”,
11. sprawdzić poprawność sygnalizacji emisji promieniowania (sygnalizacji załączenia urządzeń).
12. organizować pracę tak, aby zapobiegać przypadkowi pracy kilku ekip w ciasnym pomieszczeniu
13. stosować się do normatywów czasu pracy.

W przypadku montażu na wysokościach pracownicy powinni posiadać odpowiednie uprawnienia. Przy montażu należy zapewnić przestrzeganie instrukcji montażu poszczególnych urządzeń.

## 9 Tabele dostaw

### 9.1 Dostawy i czynności urządzeń elektrycznych

Tabela 15. Dostawy urządzeń zasilania węzła

Lp.	Nazwa urządzenia	Liczba na węzeł	Dla 8 węzłów	Wymagania
1	Agregat prądotwórczy	1	8	Rozdział 6.2.1 6.2.2
2	UPS	1	8	Rozdział 6.2.3 6.2.4

Tabela 16. Czynności związane z zasilaniem zabezpieczeniem węzła

Lp.	Opis czynności	Liczba na węzeł	Dla 8 węzłów	Uwagi
1	Transport Agregatu prądotwórczego	1	8	Masa około 1,5 tony.
2	Transport UPS	1	8	Masa około 0,6 tony.
3	Posadowienie w kontenerze Agregatu prądotwórczego	1	8	Masa około 1,5 tony.
4	Posadowienie w kontenerze UPS	1	8	Masa około 0,6 tony.

## 9.2 Dostawy i czynności urządzeń klimatyzacji i wentylacji

Tabela 17. Dostawy klimatyzatorów i wentylatorów

Lp.	Nazwa urządzenia	Liczba na węzeł	Dla 8 węzłów	Wymagania
1	Klimatyzator wewnętrzny z zainstalowaniem	6	48	Rozdział 7.1, 7.2
2	Klimatyzator zewnętrzny z zainstalowaniem	3	24	Rozdział 7.1, 7.2
3	Jednostka wolnego chłodzenia FC - komplet	1	8	Rozdział 7.1, 7.2
4	Wentylator osiowy agregatu	4	32	Rozdział 7.3
5	Nawilżacz	1	8	Rozdział 7.1, 7.2

Tabela 18. Czynności montażowe klimatyzacji i wentylacji

Lp.	Opis czynności	Liczba na węzeł	Dla 8 węzłów	Uwagi
1	Montaż klimatyzatora wewnętrznego	6	48	Masa ok. 15 kg
2	Montaż klimatyzatora zewnętrznego	3	24	Masa ok. 210 kg
3	Montaż jednostki wolnego chłodzenia FC - komplet	1	8	Masa ok. 230 kg
4	Montaż wentylatora	4	32	
5	Montaż nawilżacza	1	8	

## 10 Dokumenty odniesienia

1. Program funkcjonalno-użytkowy dla projektu pn.: Likwidacja obszarów wykluczenia informacyjnego i budowa dolnośląskiej sieci szkieletowej” – wersja 3.0 z dnia 29.07.2011r. (PFU);
2. Wymagania techniczne dla wykonawczej i powykonawczej dokumentacji projektowej, Część 1: Wymagania dla dokumentacji części pasywnej sieci – opracowane przez Politechnikę Wrocławską; wersja dokumentu 1.0 z 17.06.2011 r.;
3. Wymagania techniczne dla wykonawczej i powykonawczej dokumentacji projektowej, Część 2: Wymagania dla dokumentacji części aktywnej sieci – opracowane przez Politechnikę Wrocławską wersja dokumentu 1.2 z 16.04.2012 r.;
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.);
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jedn.: Dziennik Ustaw z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z późn. zm.);
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 92/1995 wraz ze zmianami w Dz.U. nr 102/1995);
7. Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dziennik Ustaw Nr 106 z 16 czerwca 2010 r., poz. 675, z późniejszymi zmianami);
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie, (Dziennik Ustaw z 2005 r., Nr 219, Poz. 1864);
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 22 czerwca 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw z 2010 r. Nr 113, poz. 752);
10. Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 21 kwietnia 1995 r. w sprawie warunków technicznych zasilania energią elektryczną obiektów budowlanych łączności. (Dziennik Ustaw z 1995 r., Nr 50, poz. 271);
11. Normy zakładowe Telefonii DIALOG S.A. ZN-02/TD S.A.-01 – Projektowanie i budowa sieci telekomunikacyjnej – Ogólne zasady projektowania i budowy sieci kablowych;
12. Normy zakładowe Telefonii DIALOG S.A. ZN-02/TD S.A.-02 – Projektowanie kanalizacji kablowej;
13. Normy zakładowe Telefonii DIALOG S.A. ZN-02/TD S.A.-02 – Projektowanie sieci optotelekomunikacyjnych;
14. ZN-96/TPSA-017. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania;
15. ZN-96/TP S.A.-039 Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych – Linie optotelekomunikacyjne;

16. ZN-96/TP S.A.-040 Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne Sieci Miejsowe (uzupełnienie do KNR 5-01);
17. Normy PN-79/E-08106 – Urządzenia elektroenergetyczne, stopnie ochrony;
18. Notatki służbowe i pisma UMWD;
19. Inwentaryzacja budowlana pomieszczeń objętych opracowaniem, wykonana w lipcu 2012r.;
20. Dokumentacja fotograficzna wykonana podczas autorskich wizji lokalnych w sierpniu 2012r.;
21. Program opracowany przez projektantów na podstawie wytycznych dostarczonych przez Inwestora, uzgodniony z rzeczoznawcami do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, higieniczno-sanitarnych oraz zabezpieczeń przeciwpożarowych;
22. Robocze uzgodnienia z Inwestorem dotyczące rozwiązań funkcjonalnych pomieszczeń;
23. Pismo nr DRG.0710.1/11 wydane przez Prezydenta Miasta Świdnica;
24. Pismo nr DRG.PP.031.4.2012 wydane przez Prezydenta Miasta Świdnica;
25. Obliczenia konstrukcyjne sporządzone w oparciu o obowiązujące Polskie Normy Budowlane;
26. Opinia konstruktorska o stanie technicznym budynku i zakresie planowanych prac remontowo-budowlanych, wykonana przez mgr inż. A. Bobowskiego w październiku 2012r.;
27. Przepisy, normy i technologie dla stosowanych materiałów i urządzeń;
28. Certyfikaty, aprobaty techniczne i deklaracje zgodności używanych przy w/w pracach budowlanych materiałów budowlanych i technologii, potwierdzające ich dopuszczenie do powszechnego stosowania w budownictwie;
29. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

## 11 Uwagi ogólne dotyczące projektu węzła

1. Wszelkie zmiany w doborze materiałów technologii czy urządzeń mogą być wprowadzane jedynie za pisemną zgodą Jednostki Projektowania (WSAKO S A).
2. W przypadku wszelkich wątpliwości lub niezgodności poszczególnych elementów w planach, opisach czy przedmiarach należy zwrócić się na piśmie z prośbą o wyjaśnienie. Brak reakcji będzie traktowany przez Inwestora, jako uwzględnienie wariantu zawierającego pełen zakres robót zgodnie z dokumentacją.
3. Projekty instalacji, wyposażenia, montażu urządzeń technologicznych nieobjęte zakresem projektu przez jednostkę projektowania, wymagają pisemnego uzgodnienia przez wskazanych przez nią projektantów. W innym wypadku WASKO S A nie ponosi odpowiedzialności za skutki działania w/w systemów.
4. Zastosowane w projekcie materiały, rozwiązania techniczne i urządzenia muszą odpowiadać normom bezpieczeństwa ppoż. i bhp (posiadają odpowiednie atesty i aprobaty).
5. Projektant jest zobowiązany do nadzoru autorskiego i zastrzega sobie prawo kontroli prac na wszystkich etapach w celu zapewnienia właściwego standardu wykonania.
6. Opisy zamieszczone w części rysunkowej projektu wykonawczego stanowią integralną część niniejszego opracowania.



7. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszelkich wymaganych procedur odbiorowych etapów prac i do odbioru końcowego przez Inwestora.
8. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania odpowiednich ogrodzeń, zabezpieczeń, znaków ostrzegawczych i oświetlenia placu budowy, Oraz organizacji placu budowy i miejsc pracy zgodnie z przepisami BHP oraz do likwidacji zaplecza budowy po zakończonej realizacji. Dotyczy to również utylizacji na własny koszt wszelkich odpadów powstałych w trakcie realizacji inwestycji.
9. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania wszelkich niezbędnych uzgodnień i pozwoleń związanych z realizacją inwestycji.
10. Zgodnie z opracowaniem "Wymagania techniczne... – " w dokumentacji projektowej zastosowano materiały i urządzenia o parametrach nie gorszych niż wskazane w powyższych wytycznych oraz odpowiadające wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (art. 10 Prawa Budowlanego oraz przepisy Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych Dz. U. z 2004 r Nr 92 poz. 891), a w przypadku elementów mikrokanalizacji posiadające odpowiednie badania i certyfikaty na zgodność z normą PN-EN 60794-5 lub IEC 60794-5 potwierdzone raportami z testów zgodnie z Aneks E normy IEC 60794-5.



## 12 Wykaz załączników

Z-1 Kopie uprawnień i wpisów do właściwych Izb projektantów i sprawdzających.













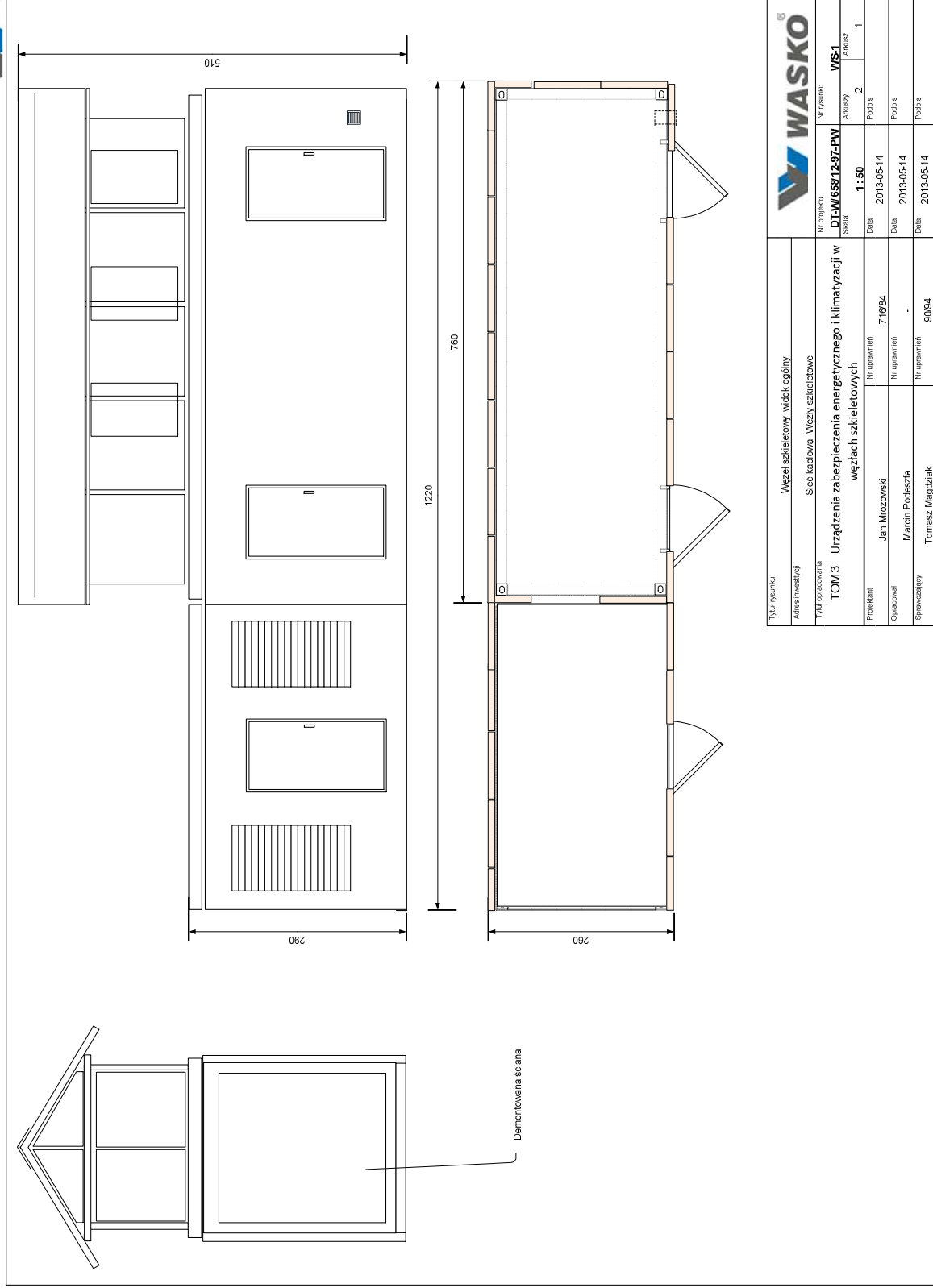






## 13 Załączone rysunki

1. WS-1 Kontener węzła szkieletowego – widok ogólny
2. WS-2 Kontener węzła szkieletowego - podstawowe wyposażenie



Tytuł rysunku		Wzrost szkieletowy widok ogólny		<b>WASKO</b>	
Adres inwestycji		Sieć kablowa Węzły szkieletowe		Nr rysunku	
Tytuł opracowania		TOM3 Urządzenia zabezpieczenia energetycznego i klimatyzacji w węzłach szkieletowych		WS1	
Projektant		Jan Mrozowski		Arkusze	
Opracował		Marcin Podczuła		2	
Sprawdzał		Tomasz Magdziak		1	
Data		2013-05-14		Data	
Data		2013-05-14		Data	
Data		2013-05-14		Data	

