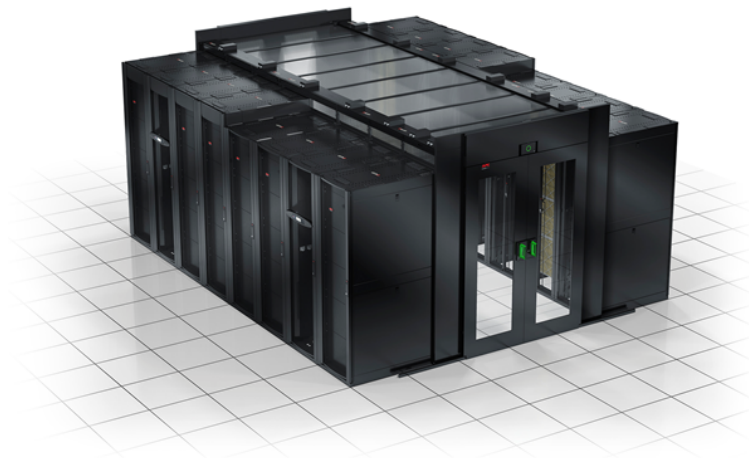


<i>TEMAT:</i>	Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego Centrum Przetwarzania Danych - Serwerownia Zapasowa (CENT I)
<i>FAZA:</i>	Dokumentacja Powykonawcza



<i>ZAMAWIAJĄCY/ INWESTOR:</i>	Uniwersytet Warszawski ul. Krakowskie Przedmieście 26/28 00-927 Warszawa	
<i>Realizacja</i>	ITwares Sp. z o.o. ul. Sarmacka 10b/19 02-972 Warszawa	
<i>BRANŻA:</i>	ELEKTRYCZNA	
<i>DATA:</i>	Kwiecień 2019 r.	
<i>OPRACOWAŁ:</i>	mgr inż. Andrzej Markowicz 058/E1/1136/2014 ; 058/D1/332/2014 R&M : ID 0152181 ważny do 11/2020r.	

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.2. ZAKRES RZECZOWY.....	3
1.3. INWESTOR.....	3
1.4. UŻYTKOWNIK.....	3
1.5. WYKONAWCA	3
1.6. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2. OPIS TECHNICZNY	4
2.1. OPIS TECHNICZNO-FUNKCJONALNY	4
2.1.1. <i>Linie zasilające i rozdzielnice.....</i>	<i>4</i>
2.1.2. <i>Dystrybucja zasilania w szafach.....</i>	<i>4</i>
2.1.3. <i>Zasilanie gwarantowane.....</i>	<i>4</i>
2.1.4. <i>Instalacja ochrony od porażeń.....</i>	<i>8</i>
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	9
4. ZAŁĄCZNIKI DO DOKUMENTACJI	10

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego Centrum Przetwarzania Danych - Serwerownia Zapasowa (CENT I)

1.2. ZAKRES RZECZOWY

Zakres rzeczowy realizacji:

- Instalacja WLZ z kasety odpływowej szynoprzewodu do rozdzielni
- Instalację pomiędzy UPS, a szafą rozdzielczą zasilającą kioski IT
- Linie zasilające poszczególne szafy IT

1.3. INWESTOR

Uniwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28
00-927 Warszawa

1.4. UŻYTKOWNIK

Uniwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28
00-927 Warszawa

1.5. WYKONAWCA

ITwares Sp. z o.o.
ul. Sarmacka 10b/19
02-972 Warszawa

1.6. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie dokumentacji powykonawczej wykonano na podstawie

- projektu technicznego
- zaleceń i ustaleń z inwestorem
- wymagań technicznych dla sieci
- norm i zaleceń producentów
- faktycznie zrealizowanych prac

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Opis techniczno-funkcjonalny

2.1.1. LINIE ZASILAJĄCE I ROZDZIELNICE

Projektowany kiosk serwerowy został zasilony dwutorowo z istniejącej kasety odpływowej szynoprzewodu zlokalizowanej bezpośrednio pod projektowanym kioskiem serwerowym (w miejscu lokalizacji szaf i zabudowy przewidzianej w etapie drugim) kablami N2XH 5x25 firmy Technokabel. Kable zostały doprowadzone do szafy RACK „elektrycznej” na rysunkach oznaczonej symbolem B6, którą wyposażono w wymagane aparaty elektryczne. Kable zostały ułożone w metalowych korytach kablowych pod podłogą techniczną. Ułożenie kabli elektrycznych pod podłogą techniczną pokazane jest na rzucie dokumentacji powykonawczej.

Z powstałych w szafie RACK „elektrycznej” rozdzielnic wykonano równoległe odpływy do szaf serwerowych kablami typu N2XH 5x4 producenta Technokabel po jednym do każdej szafy dla zasilania gwarantowanego (napięciem gwarantowanym przez dostarczony w ramach projektu zasilacz UPS) oraz po jednym z zasilania niegwarantowanego (z rozdzielnicy zasilanej bezpośrednio ze skrzynki odpływowej szynoprzewodu) i zakończono gniazdami trójfazowym typu IEC 60309 16A zamontowanymi bezpośrednio do metalowych koryt pod podłogą techniczną. Do zamontowanych gniazd doprowadzono kable i podłączono wtyki listew zasilających pionowych PDU.

2.1.2. DYSTRYBUCJA ZASILANIA W SZAFACH

Do przygotowanych gniazd IEC 60309 16A zostały podłączone listwy PDU LZ-J2VNY63 produkcji ZPAS wyposażone w monitoring obciążenia prądowego 3 bloków gniazd zasilających. Listwy PDU posiadają 36 gniazd typu C13 oraz 6 gniazd typu C19 połączone w trzy bloki zasilające. Każdy blok posiada 12 gniazd typu C13 i 2 gniazda typu C19.



2.1.3. ZASILANIE GWARANTOWANE

Z racji na bezpieczeństwo serwerów oraz wrażliwość urządzeń aktywnych na gwałtowne odcięcie zasilania mogące trwale uszkodzić elementy aktywne oraz spowodować utratę danych w projektowanym kiosku został zainstalowany zasilacz UPSów, który obejmuje swoim działaniem zainstalowane urządzenia aktywne oraz serwery. Dostarczono i zainstalowano zasilacz modułowy UPS Agpower RMX90 centralnego ze zintegrowanym bypassem. Zasilacz UPS oparty jest o rozwiązanie

modułowe oparte na modułach 15kW. W pierwszym etapie dostarczono 3 moduły po 15kW realizujące układ redundantny zasilania $2 \times 15\text{kW} = 15\text{kW}$ w redundancji. Zasilacz UPS połączony jest zestawem baterii akumulatorów złożonych z 4 modułów bateryjnych montowanych w szafie RACK. Zestaw UPS umożliwia wymianę modułu mocy bez konieczności wzywania serwisu producenta.



Urządzenie zasilania gwarantowanego UPS Agpower RMX90 3x15kW

- topologia
 - podwójna konwersja VFI
 - elastyczna konfiguracja faz: 1:1, 3:1, 3:3, 1:3
 - pojedynczy zasilacz o konstrukcji modułowej, możliwość konfiguracji redundantnej N+X
 - wbudowany automatyczny układ obejściowy oraz ręczny (bypass serwisowy)

- parametry wyjściowe
 - moc znamionowa PN UPS – w układzie N : dla pierwszego etapu 30kW (możliwość rozbudowy do 75kW)
 - moc znamionowa PN UPS – w układzie N+1 : dla pierwszego etapu 45kW (możliwość rozbudowy do 90kW)
 - znamionowe napięcie wyjściowe 3*400 V_{AC}
 - znamionowe częstotliwość wyjściowa 50Hz
 - kształt napięcia wyjściowego – sinusoidalny

- parametry wejściowe
 - znamionowe napięcie wejściowe 3*400 V_{AC}
 - tolerancja napięcia wejściowego (praca normalna) 131 - 478 V_{AC}
 - częstotliwość wejściowa 50Hz
 - tolerancja częstotliwości wejściowej w zakresie 40-72Hz
 - wejściowy współczynnik mocy dla 100% obciążenia $\geq 0,99$
 - wejściowy współczynnik mocy dla 25% obciążenia $\geq 0,97$
 - sprawność AC-AC dla 100% obciążenia (baterie naładowane) praca (tryb podwójnego przetwarzania) $\geq 96\%$
 - zniekształcenia prądu wejściowego dla 100% obciążenia bez dodatkowych filtrów $\leq 3\%$
 - kształt prądu wejściowego – sinusoidalny
 - możliwość współpracy z generatorem prądotwórczym
 - układ łagodnego narastania prądu wejściowego od 0 do 100% (SOFT-START) z możliwością regulacji nastawy w zakresie do minimum 60 sekund

- parametry akumulatorów
 - akumulatory, układ łańcuchów bateryjnych VRLA
 - żywotność 6-9 lat wg klasyfikacji EUROBAT
 - czas pracy autonomicznej dla obciążenia 30kW wynosi 15 minut
 - temperaturowa kompensacja napięcia ładowania
 - wymiana sekcji bateryjnych bez chwilowej utraty więcej niż 25% czasu podtrzymania
 - baterie zabudowane w obudowach 19" montowanych w szafach systemowych RACK

- kontrola i zarządzanie
 - UPS wyposażony w sieciowy interfejs komunikacyjny
 - porty RS232, 10/100Base-T RJ45
 - oprogramowanie zarządzające z możliwością zamykania systemów operacyjnych poprzez sieć logiczną – Windows (95, 98, XP, NT 4.0 SP6, 2000, 7), OS/2, SGI 6.0-6.5, SCO UNIX, SVR (2.3, 2.41), SCO Unix Ware 7.0 – 7.11, SUN Solaria 2.6-2.8, SUN OS 4.13-4.14, IBM AIX 4.3x, VM Ware, MAC OS
- sieciowy interfejs komunikacyjny
 - moduł zarządzający WEB/SNMP
 - obsługiwane protokoły HTTP/HTTPS, SNMP, FTP
 - powiadomienie o zdarzeniach przez e-mail
 - zapamiętywanie zdarzeń (EVENT LOG)
 - zapamiętywanie wartości pomiarowych (DATA LOG)
 - możliwość diagnostyki i sterowania zasilaczem UPS
 - możliwość współpracy ze zintegrowanym środowiskiem nadzoru
- nadmiarowość
 - konfiguracja nadmiarowa N+1
 - nadmiarowość na poziomie modułów składowych
 - nadmiarowość modułu mocy N+1
- normy i standardy
 - homologacje CE, EN/IEC 62040-2, EN/IEC 62040-3, EN/IEC 62040-1-1, ISO9001, ISO14001
- parametry ogólne
 - możliwość podłączenia wyłącznika awaryjnego
 - bypass ręczny serwisowy w obudowie systemowej zasilacza UPS
 - zasilacz z produkcji seryjnej
- instalacja, gwarancja, serwis
 - szkolenie z obsługi
 - UPS fabrycznie przystosowany do montażu w szafie rack 19"

2.1.4. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ

Instalacja odbiorcza pracuje w układzie sieciowym TN-S. Ochronę podstawową stanowi izolacja robocza przewodów, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Z uwagi na dostęp do serwerowni tylko przeszkolonego personelu Użytkownika jako ochronę przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z wymaganiami normy PN-HD-60364-4-41.

Wyłączniki EPO projektowanego UPSa został wyniesiony na bok szafy zasilającej oraz dodatkowo drugi wyłącznik został zainstalowany przy drzwiach wejściowych do serwerowni – od strony pomieszczenia serwerowni. Miejsca montażu wyłączników EPO zasilacza UPS zostały wskazane w dokumentacji powykonawczej na rysunku elektrycznym.



Do wyłącznika EPO zastosowano kable HDGs o wytrzymałości ogniowej 90 minut produkcji Technokabel. Przekrój kabla do EPO 2x1,5mm².

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Opis	Jm	Ilość
1	Rozdzielnia elektryczna wg. projektu – wykonana na bazie paneli do montażu instalacji elektrycznych ZPAS o oznaczeniu PS-3U, montaż 19”, aparatura łączeniowa i zabezpieczająca produkcji Legrand	kpl.	1
2	Rozdzielnia elektryczna wg. projektu zasilanie gwarantowane	kpl	1
3	UPS wraz bateriami na 15 min czasu podtrzymania RI30	kpl.	1
4	Karta komunikacyjna Ethernet dla UPS	kpl.	1
5	Oprogramowanie do automatycznego zamykania serwerów dla UPS	kpl	1
6	Bypass serwisowy wewnętrzny dla UPS	kpl	1
7	Gniazdo IEC 60309 16A do montażu bezpośredniego na korytach metalowych	kpl	18
8	Listwa zasilająca pionowa monitorowana tzw. 0U, 16A/3P, gniazda: IEC 36x C13, 6x C19 : PDU LZ-J2VNY63 produkcji ZPAS	kpl	18
9	Koryto siatkowe 200/55	m	15m
10	Akcesoria montażowe dla koryta siatkowego	kpl	1
11	Okablowanie w relacji rozdzielnie główne – szafy serwerowe N2XH 5x4mm2 Technokabel	kpl	2
12	Okablowanie w relacji rozdzielnia odpływowa – rozdzielnie główne: N2XH 5x25mm2 Technokabel	kpl	2
13	Wyłącznik pożarowy ROP do podłączenia styku EPO zasilacza UPS	kpl	2
14.	Kabel do podłączenia EPO : HDGs E90 Technokable 2x1,5mm2	kpl	2

4. ZAŁĄCZNIKI DO DOKUMENTACJI

Integralną częścią dokumentacji powykonawczej w zakresie instalacji elektrycznych są:

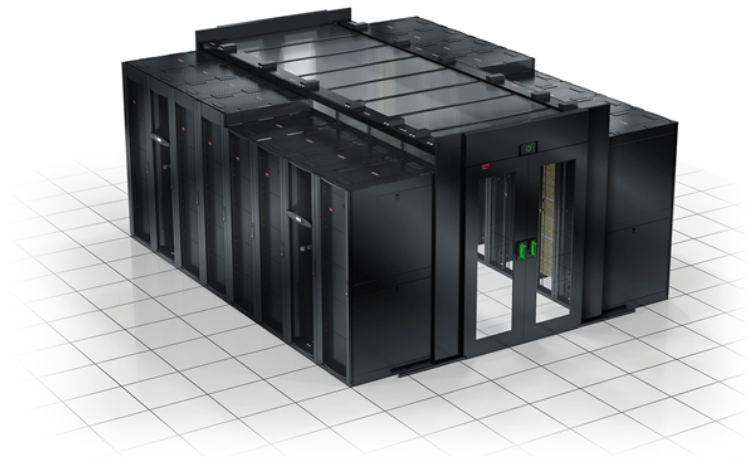
- w wersji papierowej wraz z opisem

- a. elektryczny 1 instalacje
- b. elektryczny 2 zasilanie: listwy
- c. elektryczny 3 R-el REG schemat
- d. elektryczny 4 R-el UPS schemat
- e. elektryczny 5 Rozdz. elektryczne – elewacje
- f. elektryczny ZPAS (instalacje wewn. DataBox)

- w wersji elektronicznej

- a. zawartość wersji papierowej w PDF
- b. karty katalogowe i certyfikaty zastosowanych materiałów
- c. instrukcje obsługi
- d. pomiary elektryczne

<i>TEMAT:</i>	Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego Centrum Przetwarzania Danych - Serwerownia Zapasowa (CENT I)
<i>FAZA:</i>	Dokumentacja Powykonawcza



<i>ZAMAWIAJĄCY/ INWESTOR:</i>	Uniwersytet Warszawski ul. Krakowskie Przedmieście 26/28 00-927 Warszawa
<i>Realizacja</i>	ITwares Sp. z o.o. ul. Sarmacka 10b/19 02-972 Warszawa

<i>BRANŻA:</i>	TELETECHNIKA
<i>DATA:</i>	Kwiecień 2019 r.

<i>OPRACOWAŁ:</i>	mgr inż. Andrzej Markowicz 058/E1/1136/2014 ; 058/D1/332/2014 R&M : ID 0152181 ważny do 11/2020r.	
-------------------	---	--

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.2. ZAKRES RZECZOWY.....	3
1.3. INWESTOR.....	3
1.4. UŻYTKOWNIK.....	3
1.5. WYKONAWCA	3
1.6. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2. OPIS TECHNICZNY	4
2.1. OPIS TECHNICZNO-FUNKCJONALNY SYSTEMU	4
2.1.1. <i>System okablowania strukturalnego</i>	4
2.1.2. <i>Szafy przemysłowe</i>	6
2.1.3. <i>Zabudowa korytarza</i>	7
3. BUDOWA SYSTEMÓW	8
3.1. BUDOWA LINII ŚWIATŁOWODOWYCH MIĘDZY SZAFOWYCH.....	8
3.1.1. <i>Montaż kabli światłowodowych</i>	8
3.1.2. <i>Montaż przełącznic światłowodowych</i>	10
3.1.3. <i>Montaż tras kablowych w budynku</i>	11
4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	12
5. ZAŁĄCZNIKI DO DOKUMENTACJI	13

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego Centrum Przetwarzania Danych - Serwerownia Zapasowa (CENT I)

1.2. ZAKRES RZECZOWY

Zakres rzeczowy zlecenia obejmuje zaprojektowanie:

- okablowania światłowodowego szkieletowego klasy OF-300 oraz OF-2000
- system szaf przemysłowych 19"
- system zabudowy korytarza

1.3. INWESTOR

Uniwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28
00-927 Warszawa

1.4. UŻYTKOWNIK

Uniwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28
00-927 Warszawa

1.5. WYKONAWCA

ITwares Sp. z o.o.
ul. Sarmacka 10b/19
02-972 Warszawa

1.6. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie dokumentacji powykonawczej wykonano na podstawie

- projektu technicznego
- zaleceń i ustaleń z inwestorem
- wymagań technicznych dla sieci
- norm i zaleceń producentów
- faktycznie zrealizowanych prac

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Opis techniczno-funkcjonalny systemu

2.1.1. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

2.1.1.1. Wstęp

System okablowania strukturalnego zrealizowano zgodnie z projektem opracowanym w sierpniu 2018 r. przez P. Dominika Liskowicz nr upr. ATD/789/12.2013

HAL Group Sp. z o.o.

ul. Traktorowa 6
95-054 Ksawerów

2.1.1.2. Założenia podstawowe zrealizowanych prac w zakresie teletechnicznym.

System światłowodowego okablowania strukturalnego zbudowany na kablu instalacyjnym centralna tuba produkowanego przez Reichle&De-Massari G652.D, I/A-DQ(ZN=B)H z 24 włóknami światłowodowymi jednomodowymi SM E9/125 klasy OS2

R304148 Kabel instalacyjny centralna tuba, G652.D,
I/A-DQ(ZN=B)H, 24-włókna



i zakończony interfejsem SC/PC klasy C/2 zgodnie z rysunkami przyłączy.



Materiały użyte do budowy okablowania pochodzą od jednego producenta Reichle&De-Massari..

Jakość materiałów jest potwierdzona ważnymi badaniami niezależnych laboratoriów.

System został zgłoszony do producenta w celu objęcia 25 letnią gwarancją systemową na produkty oraz dożywotnią gwarancją aplikacyjną.

Pomiary sieci światłowodowych odbyły się w obecności przedstawiciela Uniwersytetu Warszawskiego przy użyciu miernika OTDR z aktualną kalibracją. Certyfikat badania miernika został dołączony do dokumentacji technicznej powykonawczej. Wyniki pomiarów dołączono do dokumentacji powykonawczej – w wersji elektronicznej dokumentacji.

2.1.1.3. Opis funkcjonalny systemu

2.1.1.3..1 Bezpieczeństwo użytkowania i pracy

System światłowodowego okablowania strukturalnego jest wyposażony w zabezpieczenia przeciw wypięciem, montowanym na patchcordach. Taki system pozwala wyeliminować nieautoryzowane wypinanie elementów łączących elementy aktywne w związku, z czym zapobiega utracie danych oraz zapewnia bezpieczeństwo dla użytkowników i sprzętu aktywnego.

2.1.1.3..2 Administracja

Panele służące do budowy światłowodowego okablowania strukturalnego są wykonane w sposób pozwalający użytkownikowi na wykonanie prac serwisowych (czyszczenie weryfikacja stanu czoła ferulli) bez konieczności demontażu całego panela.

Panele służące do budowy umożliwiają rozbudowę o aktywny system zarządzania połączeniami bez konieczności wymiany samych paneli lub kabli krosowych.

2.1.1.3..3 Jakość

Z racji na planowane wykorzystanie systemu w budynku przez cały okres użytkowania fundamentalne znaczenie ma jakość zastosowanego materiału. Dlatego w instalacji użyto materiałów spełniających poniższe założenia

- materiały wolne od związków halogenów oraz wolne od metali ciężkich zgodnie z wytycznymi EU, RoHS i WEEE
- moduły umożliwiają standardowo 1000 cykli wpięcia wypięcia w temp. 20°C
- połączenia światłowodowe umożliwiają standardowo min 1000 cykli wpięcia wypięcia
- ferule w patchcordach i pigtailach oraz tulejki centrujące w łącznikach centrujących są wykonane z ceramiki.

2.1.2. SZAFY PRZEMYSŁOWE

2.1.2.1. Wstęp

W celu prawidłowego montażu serwerów oraz zapewnieniu im prawidłowych warunków pracy zastosowano 19" szafy RACK - serwerowe. Szafy skonstruowane są w sposób umożliwiający montaż szerokiej gamy akcesoriów pomocniczych takich jak listwy zasilające, prowadnice kabli, przepusty itp. tak aby zapewnić bezpieczeństwo i optymalne warunki pracy dla użytkownika i urządzeń aktywnych.

2.1.2.2. Założenia podstawowe

W związku z powyższym dostarczono i posadowiono szafy RACK produkcji ZPAS, model Z-Serwer wysokości 42U, głębokości 1200 mm oraz szerokości 800 mm dla serwerów, urządzeń sieciowych oraz urządzeń elektrycznych o dopuszczalnym obciążeniu statycznym 1500kg.



Dostarczone szafy RACK są w wykonaniu z drzwiami perforowanymi z przodu oraz perforowanymi dwudzielnymi z tyłu co w projekcie zostało opisane jako niezbędne do prawidłowego działania systemu klimatyzacji. Zwiększona szerokość szafy na 800mm ma znaczenie szczególnie dla urządzeń sieciowych pracujących na dużej ilości kabli krosowych jak również dla montażu listew zasilających PDU w przestrzeni poza obszarem instalacji sprzętu IT 19". Szafy zostały zintegrowane z systemem dystrybucji zasilania oraz zostały obudowane w strefie zimnej - co pozwala stworzyć zabudowę DataBox w systemie „zimnego korytarza” (Cold Aisle Containment System).



Rzędy szaf zostały obudowane na końcu przy pomocy drzwi dwudzielnych przesuwanych. Niewykorzystane miejsce w szafach serwerowych zostało wypełnione zaślepkami celem zwiększenia efektywności systemu klimatyzacji.

2.1.2.3. Wymagania techniczne

Szafy dla serwerów oraz urządzeń sieciowych

- Szaf do zastosowań sieciowych wysokość 42U. Przystosowana do instalacji sprzętu 19" zgodnie ze standardem EIA-310-E.

Cechy fizyczne

- Maksymalna wysokość 199cm
- Szerokość = 80cm
- Głębokość 120cm
- Nośność statyczna 1500kg
- Wysokość w szafie przemysłowej 42U
- Płynna regulacja głębokości montażu
 - Minimalna głębokość montażu 26,2cm
 - Maksymalna głębokość montażu 100cm
- Kolor: czarny RAL 9005
- Słupki pionowe – regulowana głębokość instalacji w szafie, otwory montażowe numerowany w pozycjach U
- Drzwi przednie perforowane, zamykane na klamkę z kluczykiem
- Możliwość zmiany drzwi przednich – prawe/ lewe
- Drzwi tylne perforowane, dzielone, zamykane na klamkę z kluczykiem
- Szafa dostarczona w stanie złożonym
- Dach, panele boczne oraz przednie i tylne drzwi są uziemione do ramy obudowy. Rama szafy podłączona do zewnętrznego uziemienia – bednarki uziemiającej pod podłogą techniczną w serwerowni.

2.1.3. ZABUDOWA KORYTARZA

2.1.3.1. Wstęp

W celu podniesienia sprawności klimatyzacji i zmniejszeniu kosztów utrzymania serwerowni należy zapobiegać mieszaniu się strumieni powietrza gorącego z zimnym. Dodatkowo poprzez zamknięcie stref gorącego i zimnego powietrza możliwe jest zwiększenie obciążenia cieplnego na szafę. W tym celu dokonano montażu systemowej zabudowy korytarza.

2.1.3.2. Wymagania techniczne

Dostarczona i zainstalowana systemowa zabudowa korytarza jest kompatybilną z zainstalowanymi szafami i pochodzi od tego samego producenta Firmy ZPAS. Zabudowa wyposażona jest w przeźroczysty dach co pozwala na odpowiednie oświetlenie zamkniętej powierzchni. Dodatkowo zabudowa doposażona jest w instalację dodatkowego oświetlenia dla zwiększenia komfortu pracy. Z racji na fakt zamknięcia części kubatury pomieszczenia zabudowa jest wyposażona w system automatycznego zrzutu paneli celem umożliwienia zadziałania urządzeniom gaśniczym. System automatycznego zrzutu paneli

dachowych zabudowy DataBox sterowany jest z systemu pożarowego SUG zabezpieczającego pomieszczenie. Zrzut daszku wyzwalany jest poprzez styk bezpotencjałowy klapy dekompresyjnej i następuje w momencie inicjacji akcji gaśniczej przez system SUG w chwili otwierania klapy dekompresyjnej przed wypływem gazu do pomieszczenia.

3. BUDOWA SYSTEMÓW

3.1. Budowa linii światłowodowych między szafowych

Zrealizowano zgodnie z projektem budowę sieci światłowodowej między szafowej w celu zapewnienia łączności pomiędzy urządzeniami aktywnymi. Dla połączeń między szafowych w obrębie DATA CENTER zastosowano rozwiązanie bazujące na obustronnie zakończonych kablach światłowodowych (kablach przeterminowanych) oraz przełącznicach. Całe rozwiązanie jest budowy typu Plug&Play co ma znaczący wpływ na zmniejszenie MTTR w przypadku uszkodzenia elementu toru. Dla połączeń szkieletowych wykonano połączenia przy pomocy kabli instalacyjnych 12 włóknowych o konstrukcji centralnotubowej zakańczanych pigtailami.

3.1.1. MONTAŻ KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH

W istniejącej oraz wybudowanej trasie teletechnicznej dokonano ręcznego ułożenia kabli światłowodowych.

Ze względu na przyjęte rozwiązanie techniczne do budowy sieci między szafowych w obrębie Centrum Danych (DATA CENTER) użyto kabli w układzie tub 1 x 12 włókna światłowodowe zakończonych obustronnie złączem MTP-m.



Kabel zaciągnięto w odcinku instalacyjnym pomiędzy przełącznicami i wpięto złącza do kaset MTP – LC Dx.



Dla połączeń między szafowych od GPD (MCC) do ODF ułożono kable instalacyjny centralna tuba produkowanego przez Reichle&De-Massari G652.D, I/A-DQ(ZN=B)H z 24 włóknami światłowodowymi jednomodowymi SM E9/125 klasy OS2

R304148 Kabel instalacyjny centralna tuba, G652.D,
I/A-DQ(ZN=B)H, 24-włókna



i zakończony interfejsem SC/PC klasy C/2 zgodnie z rysunkami przyłączy.



Kabel ułożono w drabinkach kablowych. Montaż kabla do drabiny kablowej wykonano w sposób bezpieczny dla kabla uważając aby nie przekraczać wartości nacisku podanych w karcie katalogowej producenta. Dokonano montażu kabla przy pomocy obejm z wkładkami z tworzywa sztucznego montowanych na szczeblach drabiny.

Kabel światłowodowy oznaczono plakietką identyfikacyjną drukowaną w kolorze żółtym, laminowaną - przed przełącznicami, przed i za przejściem przez strop i ścianę oraz dodatkowo oznaczono w korycie na długości przejścia przez pomieszczenie wentylatorni.

Tabliczka identyfikacyjna wykonana w kolorze żółtym, laminowana i trwale przytwierdzona do kabla światłowodowego z o oznaczeniami uzgodnionymi z Inwestorem:



Kable światłowodowe prowadzono w zainstalowanych korytach kablowych zgodnie z rysunkami.

3.1.2. MONTAŻ PRZELĄCZNIK ŚWIATŁOWODOWYCH

GPD(MCC) oraz RPD(HCC) wykonano przy wykorzystaniu szaf 42U 800 x1200 z drzwiami perforowanymi z przodu oraz perforowanymi dwudzielnymi z tyłu, 19", zgodnie z instrukcjami zawartymi w punktach projektu wykonawczego.

Szafy Serwerowe (SR) wykonano przy użyciu szaf 800x1200 z drzwiami perforowanymi z przodu oraz perforowanymi dwudzielnymi z tyłu, 19", zgodnie z instrukcjami zawartymi w punktach projektu wykonawczego.

Zamontowane szafy podłączono do bednarki uziemiającej w pomieszczeniu serwerowni przy użyciu linki LY 10 mm² w kolorze żółto-zielonym. Linkę uziemienia poprowadzono trasą na drabinie kablowej razem z kablami elektrycznymi. Lokalizacja szaf RACK zgodnie z podanymi na rysunkach projektu wykonawczego (projektu powykonawczego – jako tożsame).

Do znajdującej się w pomieszczeniu 0-1.66 szafy doprowadzono kabel jednomodowy w relacji do GPD oraz zamontowano nową przełącznicę o identycznych parametrach, wymiarach i funkcjonalności jakie posiada istniejąca przełącznica dla połączeń jednomodowych. Szafa RACK została doposażona dodatkową przełącznicę w wersji spawanej 12x SC Duplex w których zakończono kabel z GPD(MCC).



W zamontowanych szafach w pomieszczeniu 00.80 dokonano instalacji przełącznic światłowodowych HighDenisty (HD) 1U 19" dla 96 włókien (4 kasety 12x LC Duplex).



W przełącznicach dokonano instalacji kaset 12x LC Duplex ze złączem przyłączeniowym typu MTP-f do których podpięto złącze kabla światłowodowego.



Każda przełącznica została wyposażona w kasety dla połączeń jedno modowych oraz połączeń wielomodowych. Kasety światłowodowe zostały oznaczone w celu identyfikacji połączeń. Połączenia preterminowanymi kablami światłowodowymi zostały poprowadzone w korytach siatkowych ułożonych nad szafami RACK i zabudową DataBox – koryta mocowane do szaf RACK.

3.1.3. MONTAŻ TRAS KABLOWYCH W BUDYNKU

Ciągi kabli sieci światłowodowej w budynku zostały poprowadzone w metalowych korytach instalacyjnych zlokalizowanych pod stropem. Przejście przez strop z pomieszczenia DataCenter do pomieszczenia Wentylatorni dokonano przez nawiercenie otworu i ponownym jego zabezpieczeniu masą pożarową Hilti po ułożeniu światłowodu. Przejście przez ścianę z pomieszczenia Wentylatorni do pomieszczenia 0-1.66 zostało zrealizowane przez wykonanie otworu i przejście korytkiem siatkowym przez ścianę. Po ułożeniu kabla światłowodowego przejście korytka przez ścianę zostało zabezpieczone pożarowo masą Hilti. Zatem zgodnie z projektem na granicach stref pożarowych wykonano uszczelnienia przeciwogniowe certyfikowaną masą uszczelniającą.

Wszystkie krzyżowania się kanałów z innymi instalacjami lub kanałami innych sieci wykonano pod kątem 90° z możliwą odchyłką $\pm 15^\circ$.

Trasy sieci logicznej pokazane zostały na planach instalacji dołączonych w ramach dokumentacji powykonawczej.

4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Opis	Jm	Ilość
1	Kabel instalacyjny I/A-DQ(ZN=B)H 24x 9/125ym (1x24) OS2 LSZH – producent Reichle&De-Massari	m	97
2	Szafa 42U 800x1200 Z-Serwer produkcji ZPAS	szt	8
3	Koryto kablowe siatkowe 200x55 bl. 1.5mm wraz z akcesoriami montażowymi produkcji BAKS	m	25
4	Stelaż zapasu dla 25m kabla liniowego	szt	1
5	Zabudowa korytarza CACS produkcji ZPAS	kpl	1
6	Drzwi do zabudowy CACS produkcji ZPAS	kpl	1
7	System awaryjnego zrzutu paneli zabudowy korytarza produkcji ZPAS	kpl	1
8	Oświetlenie zabudowy korytarza opracowane przez ZPAS zgodnie z dokumentacją	kpl	1
9	Pionowe prowadnica dla kabli danych kpl. 2 szt produkcji ZPAS	kpl	8
10	Uchylane osłony do pionowych prowadnic kablowych kpl. 2 szt produkcji ZPAS	kpl	8
11	Prowadnica kabli 19" 1Ux6" z pokrywą frontową produkcji ZPAS	szt	18
12	Zaślepka 19" 1U typu push-pull (bezśrubowa) produkcji ZPAS	szt	300
13	Panel HD 19" 1U dla 4 kaset czarny niewyposażony – PP HD-19" 1U-empty-bk producent Reichle&De-Massari	szt	17
14	Moduł MPO HD, 2xMTP12-m -12x LC Duplex OS2 C/2 PC/PC typ A - MPO-ModHD-2mtp12f-apc-12lcd-pc-os2-A-bk producent Reichle&De-Massari	szt	16
15	Moduł MPO HD, 2xMTP12-m -12x LC Duplex OM4 Bm/3 PC/PC typ A - MPO-ModHD-2mtp12f-pc-12lcd-pc-om4-A-bk producent Reichle&De-Massari	szt.	16
16	Zaślepka HD czarna - MH HD-Blind cover, bk producent Reichle&De-Massari	szt	32
17	Fibermodul HD 12x LC/PC Duplex OS2 C/2 wyposażony - producent Reichle&De-Massari	szt	1
18	Patchcord LC/PC Duplex – LC/PC Duplex OS2, C/2, 2 m producent Reichle&De-Massari	szt	48
19	Patchcord LC/PC Duplex – LC/PC Duplex OM4, Bm/3, 2 m producent Reichle&De-Massari	szt	48
20	Kabel połączeniowy MTP12-m PC - MTP12-m PC 12x OS2 C/2 LSZH typ A 10m producent Reichle&De-Massari	szt	16
21	Kabel połączeniowy MTP12-m PC - MTP12-m PC 12x OM4 Bm/3 LSZH typ A 10m producent Reichle&De-Massari	szt	16
22	Przełącznica 19" 1U 12x SC/PC Duplex OS2 C/2 wyposażona producent Reichle&De-Massari	kpl	1

5. ZAŁĄCZNIKI DO DOKUMENTACJI

Integralną częścią dokumentacji powykonawczej w zakresie instalacji teletechnicznych są:

- w wersji papierowej wraz z opisem

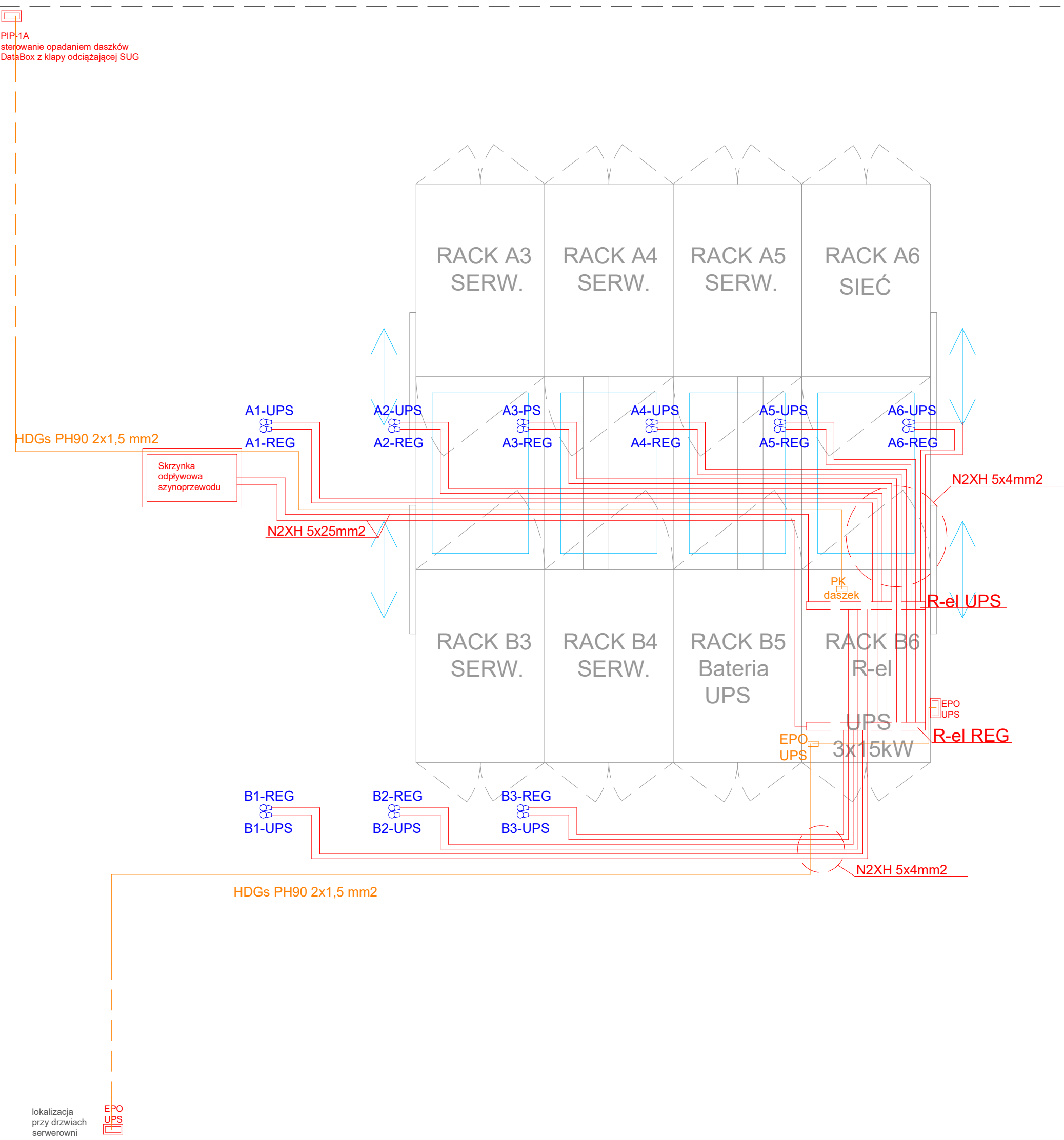
- a. teletechnika 1 kiosk serwerowy
- b. teletechnika 2 kiosk serwerowy (szczegół koryta teletechniczne)
- c. teletechnika 3 rozmieszczenie paneli
- d. teletechnika 4 szczegóły połączeń światłowodowych
- e. korespondencja: pomieszczenie 00.80 – pomieszczenie 0-1.68

- w wersji elektronicznej

- a. zawartość wersji papierowej w PDF
- b. karty katalogowe i certyfikaty zastosowanych materiałów
- c. pomiary połączeń światłowodowych
- d. certyfikat kalibracji urządzenia pomiarowego

ELEKTRYCZNY 1
- instalacje

gniazdo IEC 60309 16A/400V
pod podłogą techniczną



TEMAT:
Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego
Przetwarzania Dabych - Serwerownia Zapasowa CENT I

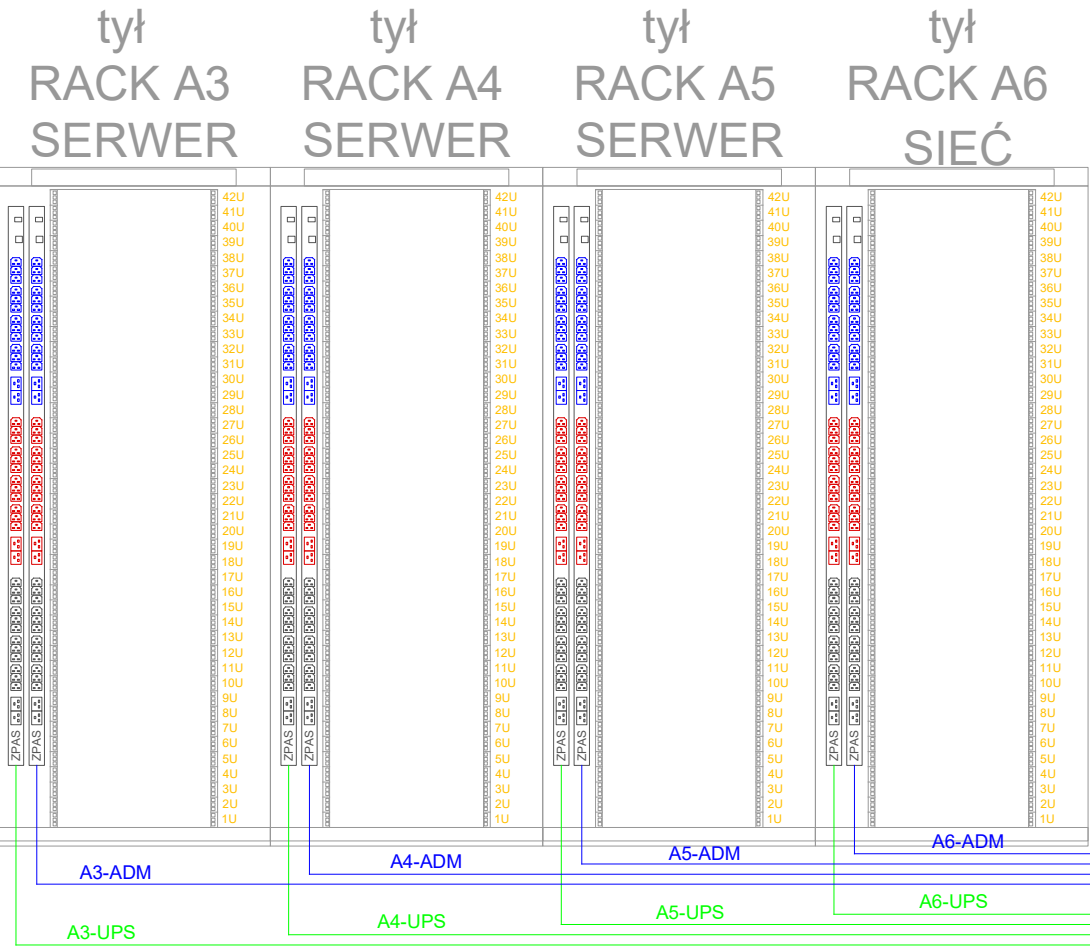
INWESTOR:
UNIwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

WYKONAWCA:
ITwares Sp. z o.o. ul. Sarmacka 10b/19, 02-972 Warszawa

PROJEKT POWYKONAWCZY - TELETECHNIKA

mgr inż. Andrzej Markowicz

18 kwietnia 2019 r.



Pomieszczenie 00.80

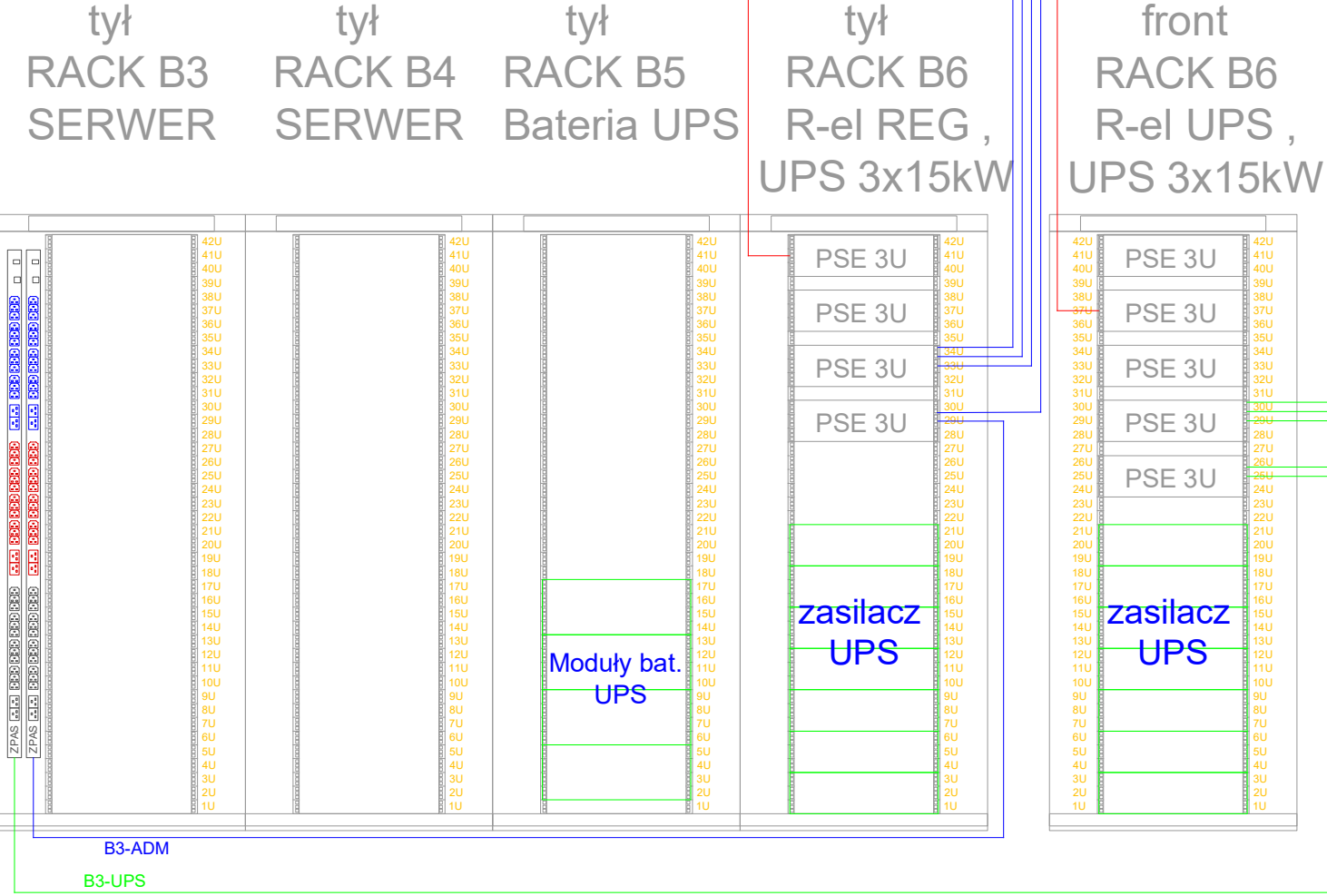
ELEKTRYCZNY 2
- zasilanie: listwy

skrzynka odpływowa na szynoprzewodzie - pod podłogą techniczną

N2XH 5x25mm2
WLZ dla DataBox

N2XH 5x4mm2
Rozdz. elektryczna REG
- zasilanie z szynoprzewodu

N2XH 5x4mm2
Rozdz. elektryczna UPS
- zasilanie z UPS



TEMAT:
Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego Przetwarzania Danych - Serwerownia Zapasowa CENT I

INWESTOR:
UNIwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

WYKONAWCA:
ITwares Sp. z o.o. ul. Sarmacka 10b/19, 02-972 Warszawa

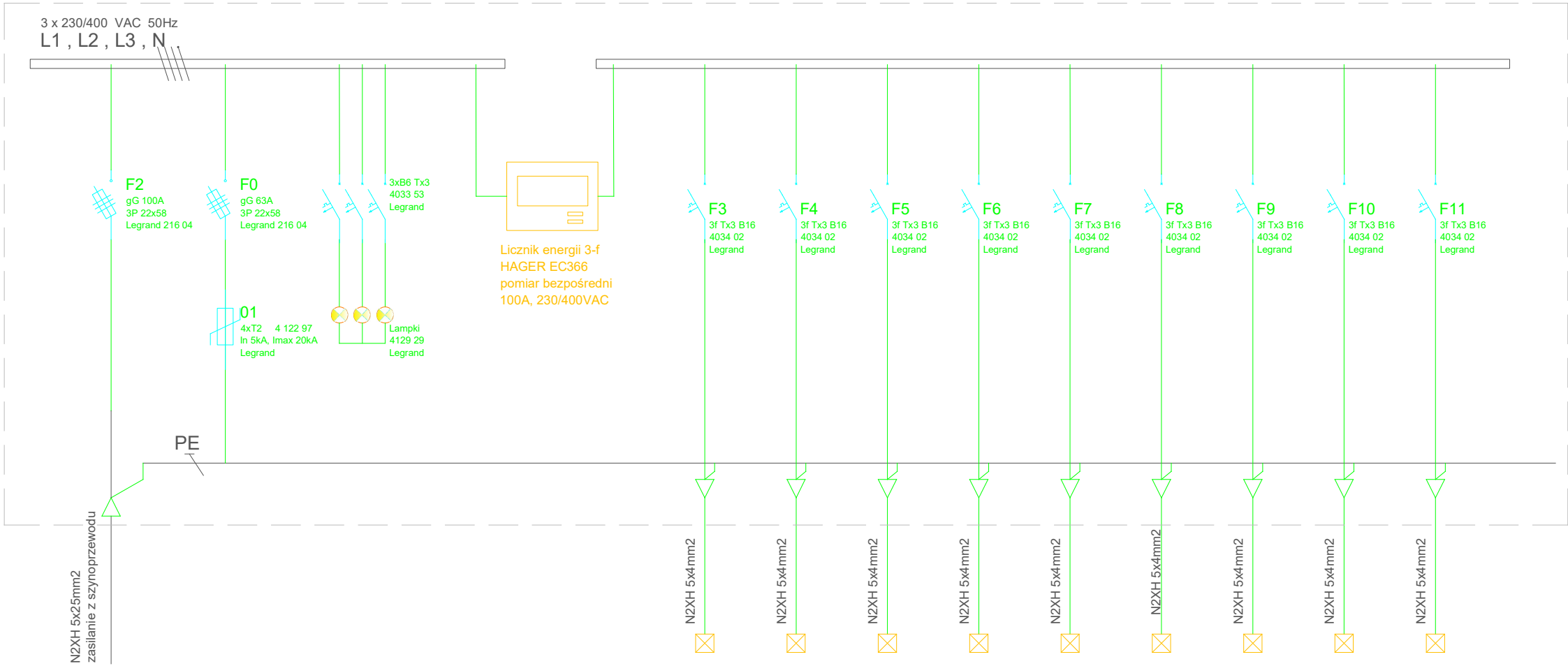
PROJEKT POWYKONAWCZY - TELETECHNIKA

mgr inż. Andrzej Markowicz

18 kwietnia 2019 r.

ELEKTRYCZNY 3 : R-el REG schemat

Pomieszczenie 00.80



Nr obwodu		1	2	3	4	5	6	7	8	9
OPIS	sygnalizacja obecności napięcia	HCC-A1	SR-A2	SR-A3	SR-A4	SR-A5	SR-A6	SR-B1	SR-B2	SR-B3
moc PS [kW]		6	6	6	6	6	6	6	6	6

TEMAT:
Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego
Przetwarzania Dabych - Serwerownia Zapasowa CENT I

INWESTOR:
UNIwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

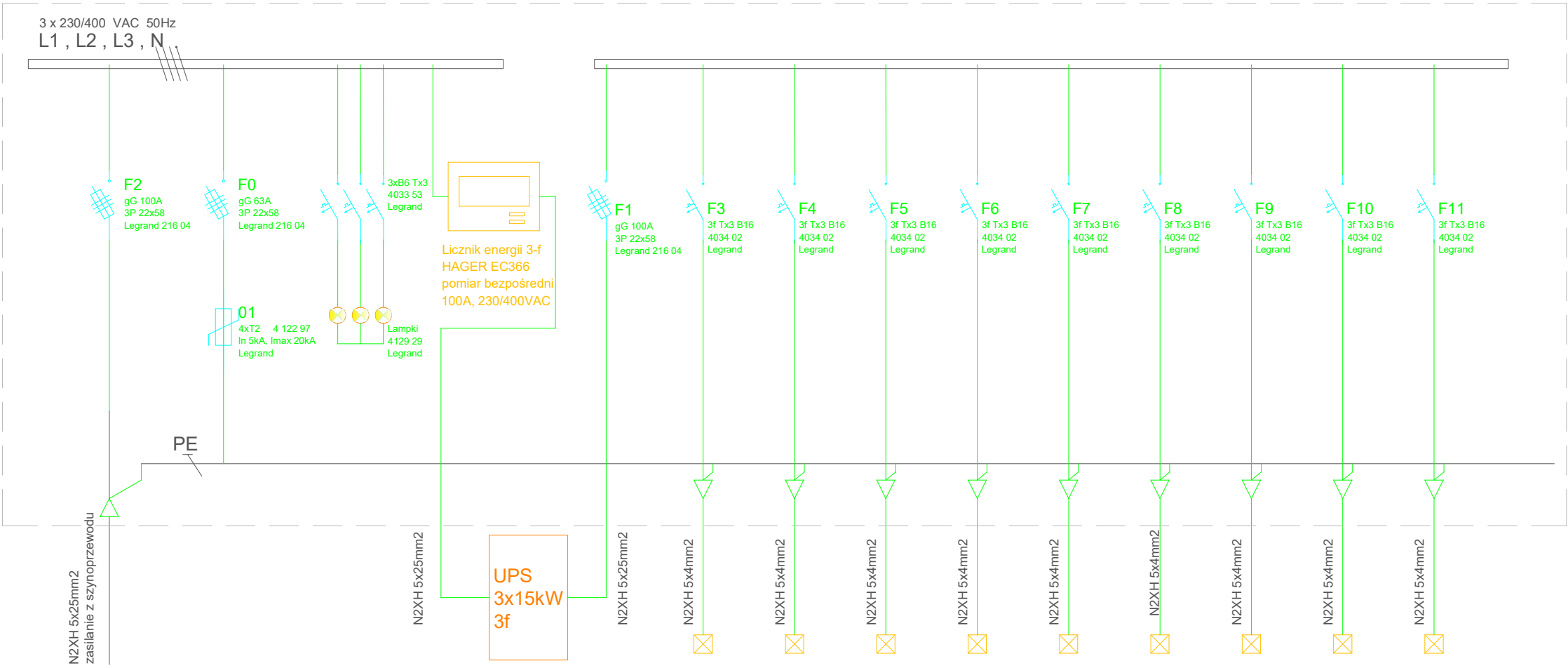
WYKONAWCA:
ITwares Sp. z o.o. ul. Sarmacka 10b/19, 02-972 Warszawa

PROJEKT POWYKONAWCZY - TELETECHNIKA

mgr inż. Andrzej Markowicz 18 kwietnia 2019 r.

ELEKTRYCZNY 4 : R-el UPS schemat

Pomieszczenie 00.80



Nr obwodu		0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
OPIS	sygnalizacja obecności napięcia	UPS	wyjście UPS	HCC-A1	SR-A2	SR-A3	SR-A4	SR-A5	SR-A6	SR-B1	SR-B2	SR-B3
moc PS [kW]		60	60	6	6	6	6	6	6	6	6	6

TEMAT:
Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego
Przetwarzania Dabych - Serwerownia Zapasowa CENT I

INWESTOR:
UNIwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

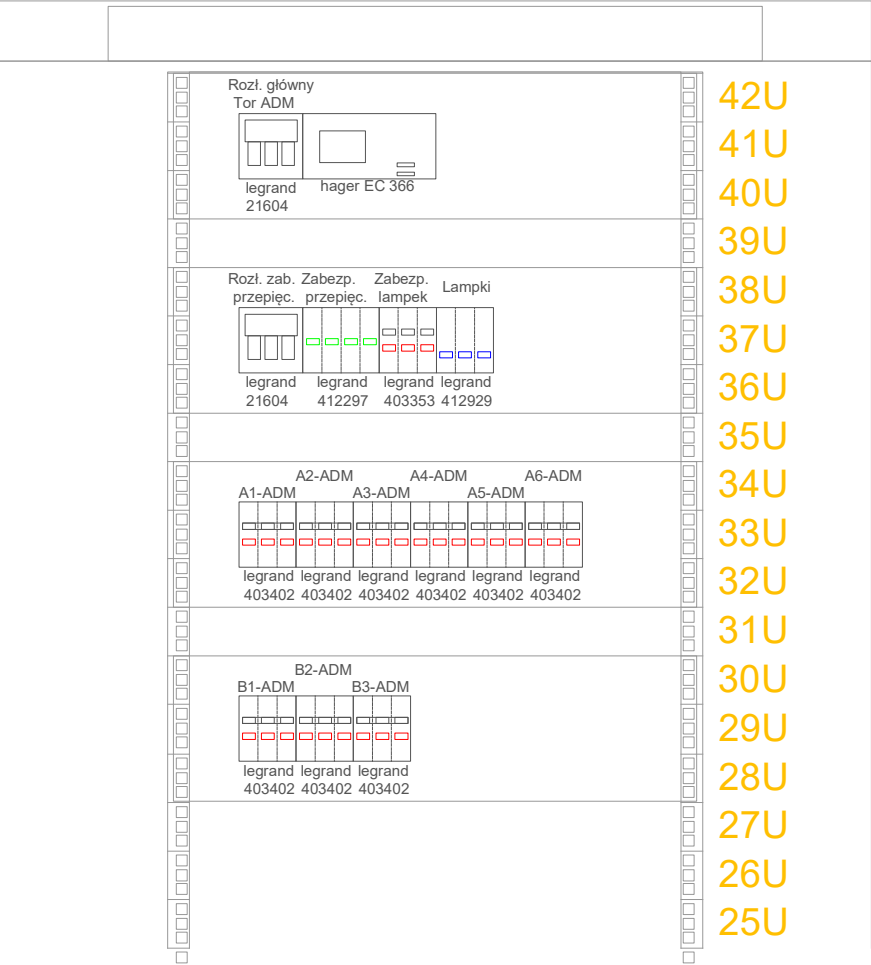
WYKONAWCA:
ITwares Sp. z o.o. ul. Sarmacka 10b/19, 02-972 Warszawa

PROJEKT POWYKONAWCZY - TELETECHNIKA

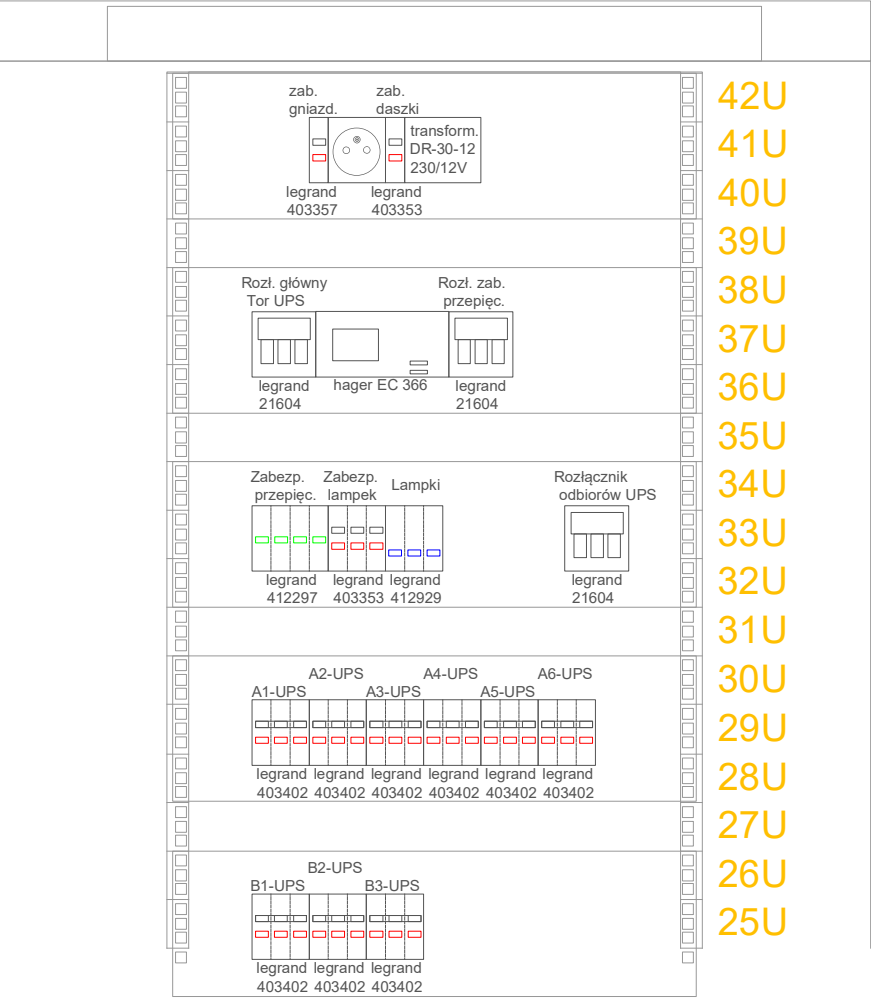
mgr inż. Andrzej Markowicz 18 kwietnia 2019 r.

ELEKTRYCZNY 5 : Rozdz. elektryczne - elewacje

Pomieszczenie 00.80



tył - RACK B6
R-el REG ,
UPS 3x15kW



tył - RACK B6
R-el UPS ,
UPS 3x15kW

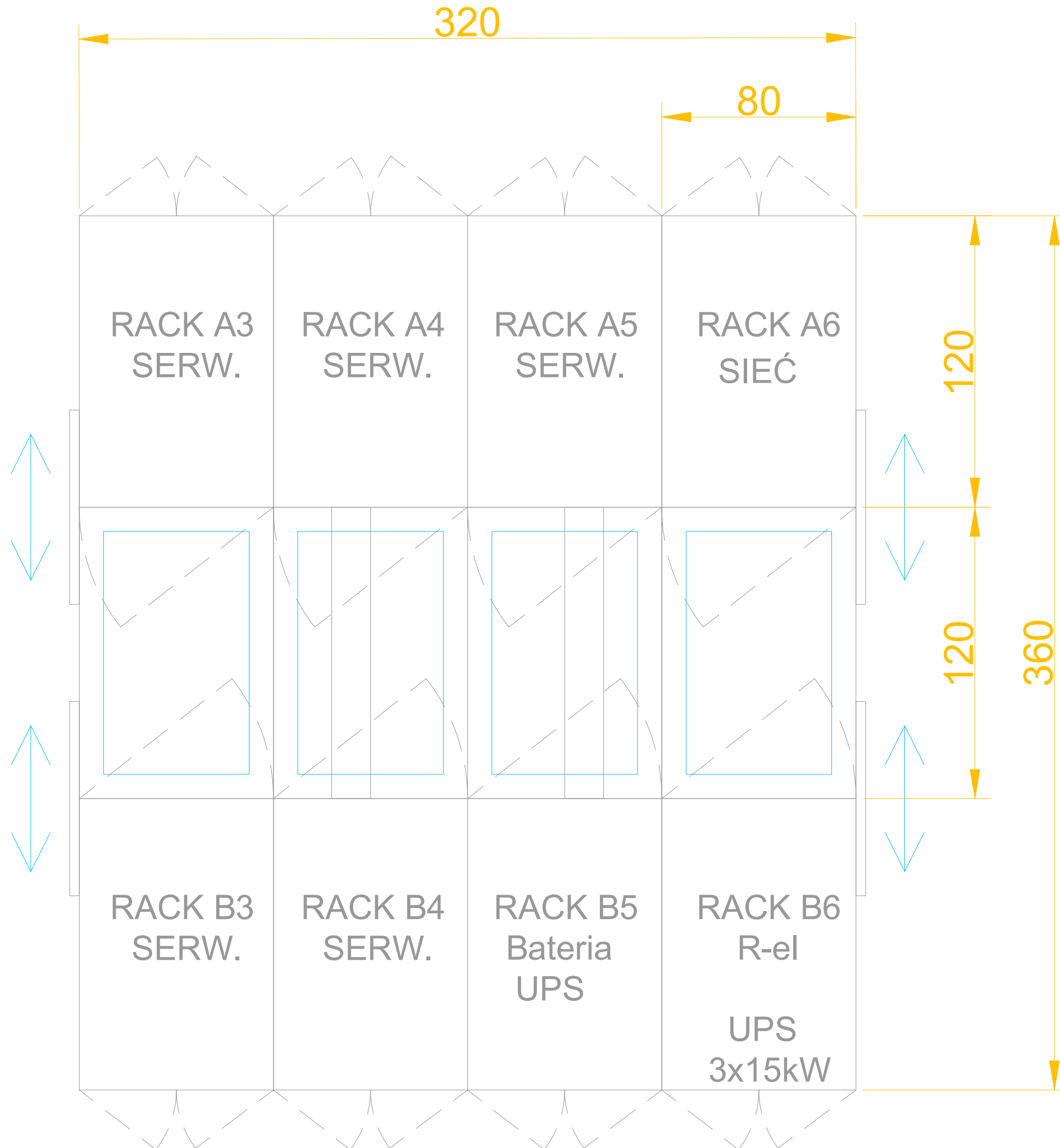
TEMAT:
Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego
Przetwarzania Danych - Serwerownia Zapasowa CENT I

INWESTOR:
UNIwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

WYKONAWCA:
ITwares Sp. z o.o. ul. Sarmacka 10b/19, 02-972 Warszawa

PROJEKT POWYKONAWCZY - TELETECHNIKA

mgr inż. Andrzej Markowicz 18 kwietnia 2019 r.



TELETECHNIKA 1

- kiosk serwerowy

TEMAT:
Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego
Przetwarzania Danych - Serwerownia Zapasowa CENT I

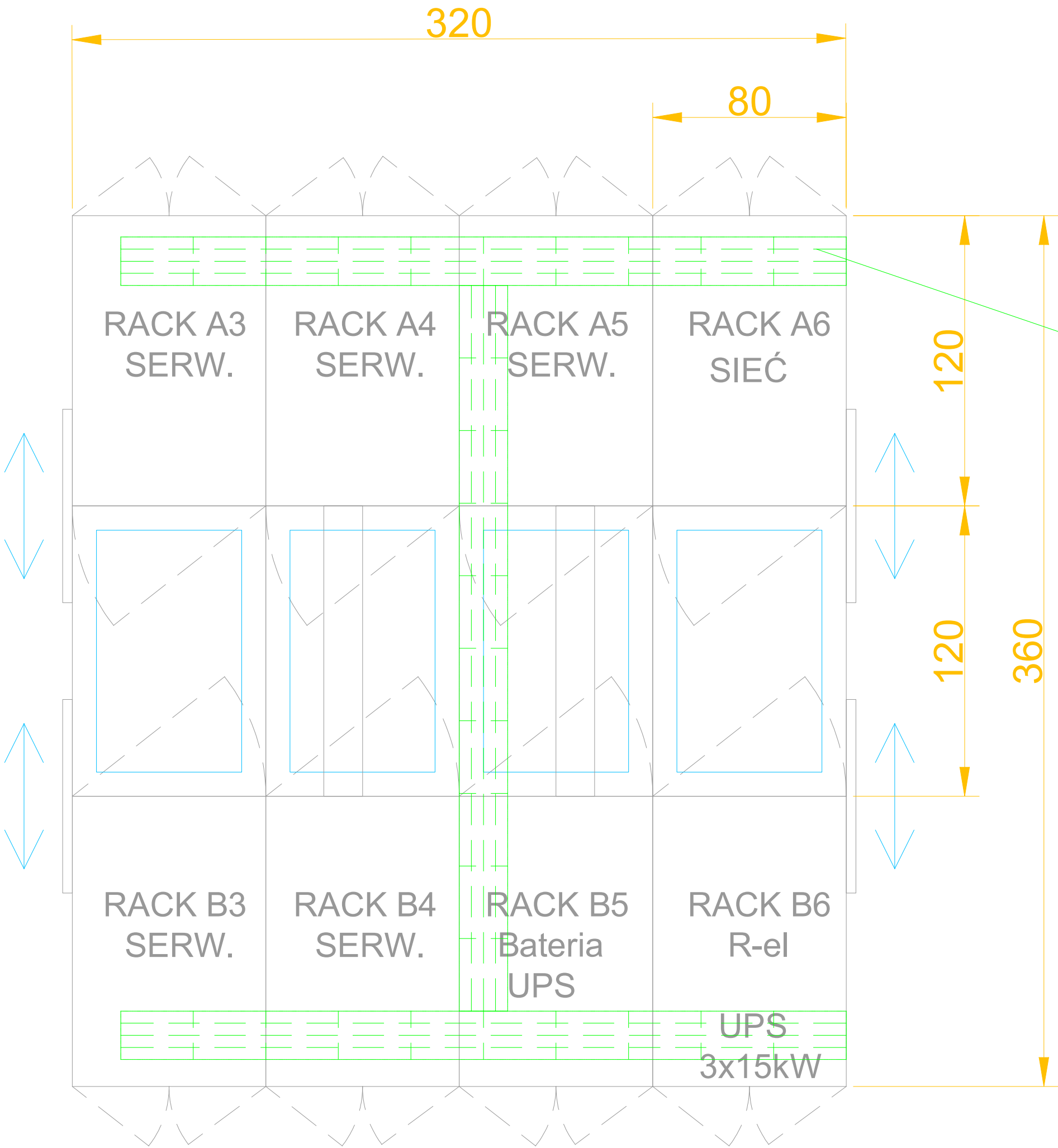
INWESTOR:
UNIwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

WYKONAWCA:
ITwares Sp. z o.o. ul. Sarmacka 10b/19, 02-972 Warszawa

PROJEKT POWYKONAWCZY - TELETECHNIKA

mgr inż. Andrzej Markowicz

18 kwietnia 2019 r.



TELETECHNIKA 2
- kiosk serwerowy

koryto siatkowe BAKS 250x55

TEMAT:
Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego
Przetwarzania Dabych - Serwerownia Zapasowa CENT I

INWESTOR:
UNIwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

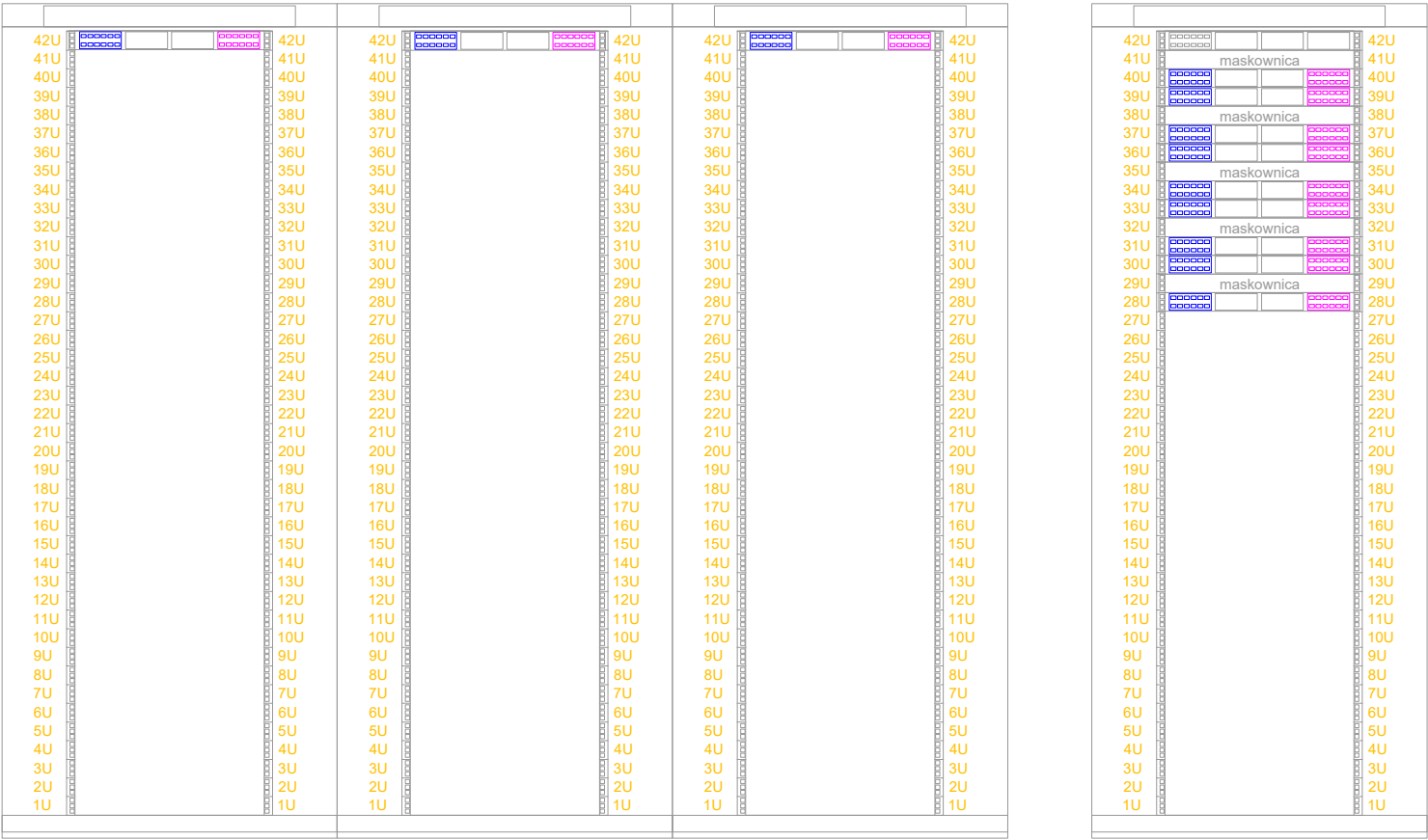
WYKONAWCA:
ITwares Sp. z o.o. ul. Sarmacka 10b/19, 02-972 Warszawa

PROJEKT POWYKONAWCZY - TELETECHNIKA

mgr inż. Andrzej Markowicz

18 kwietnia 2019 r.

TELETECHNIKA 3
- rozmieszczenie paneli



tył - RACK A3
SERWER

tył - RACK A4
SERWER

tył - RACK A5
SERWER

front - RACK A6
SIEĆ



tył - RACK B3
SERWER

tył - RACK B4
SERWER

tył - RACK B5
Bateria UPS

tył - RACK B6
R-el REG ,
UPS 3x15kW

TEMAT:
Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego
Przetwarzania Danych - Serwerownia Zapasowa CENT I

INWESTOR:
UNIwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

WYKONAWCA:
ITwares Sp. z o.o. ul. Sarmacka 10b/19, 02-972 Warszawa

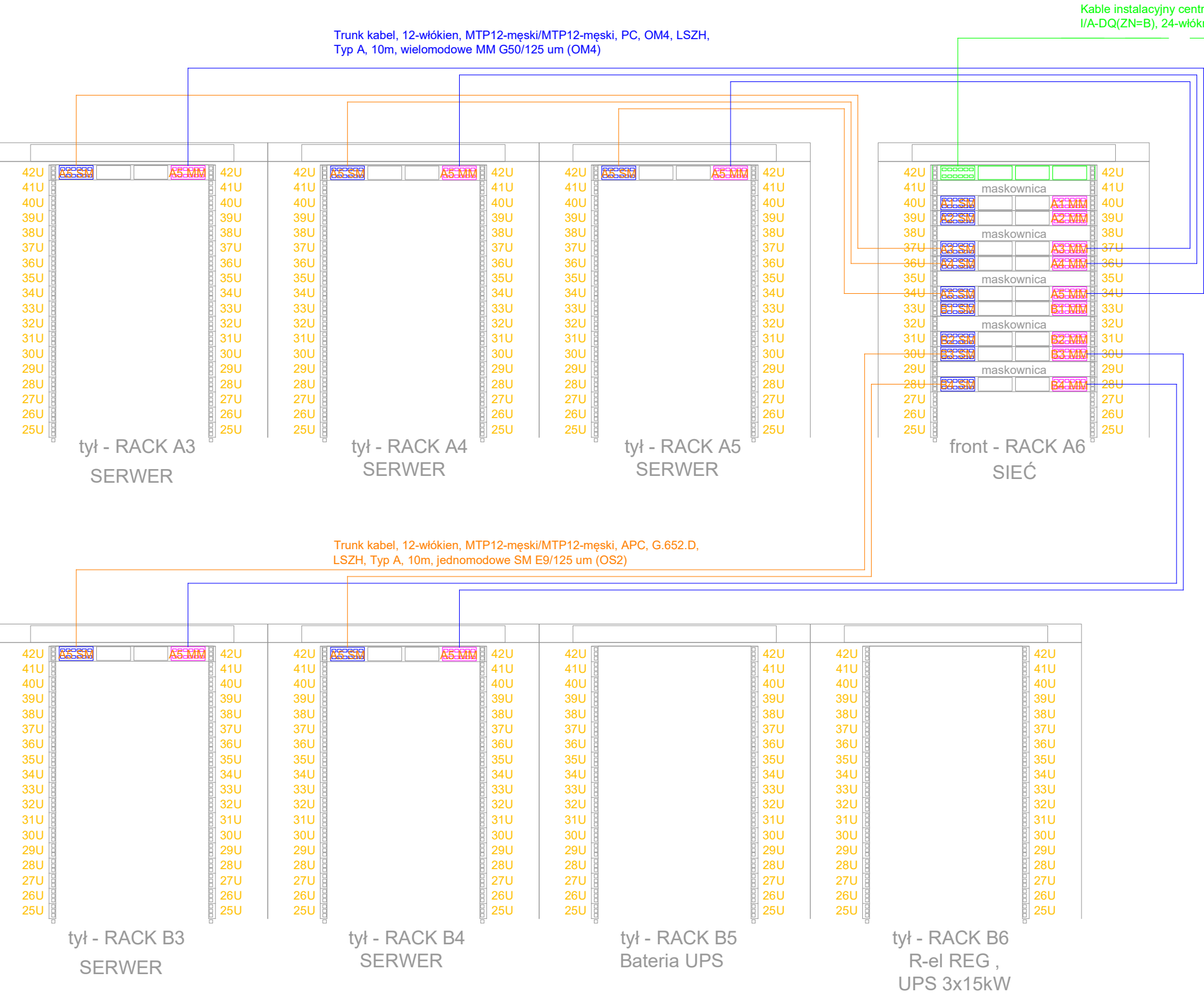
PROJEKT POWYKONAWCZY - TELETECHNIKA

mgr inż. Andrzej Markowicz

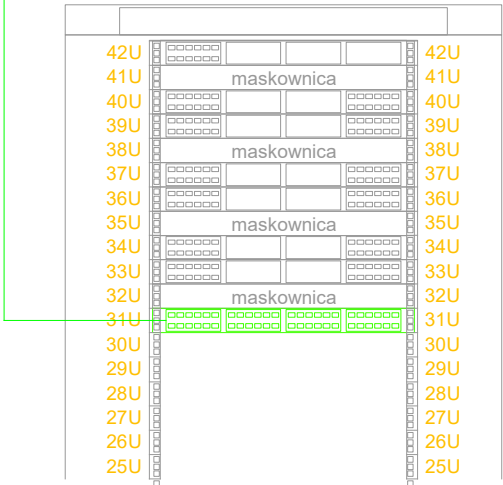
18 kwietnia 2019 r.

TELETECHNIK 4

- szczegół połączeń światłowodowych



Pomieszczenie 0-1.68



TEMAT:
Budowa kiosku serwerowego na potrzeby centralnego
Przetwarzania Danych - Serwerownia Zapasowa CENT I

INWESTOR:
UNIwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

WYKONAWCA:
ITwares Sp. z o.o. ul. Sarmacka 10b/19, 02-972 Warszawa

PROJEKT POWYKONAWCZY - TELETECHNIKA

mgr inż. Andrzej Markowicz 18 kwietnia 2019 r.