

OPRACOWANIE :

PROJEKT WYKONAWCZY

"Instalacja ciekłego azotu dla potrzeb Biobanku Uniwersytetu
Medycznego we Wrocławiu".

BRANŻA ELEKTRYCZNA

ADRES INWESTYCJI:

Budynek Wydziału Farmaceutycznego z Oddziałem Analityki Medycznej,
ul. Borowska 211, 50-556 Wrocław, j. ewid. M. Wrocław,
Obręb GAJ nr obrębu 0013, działka 111/4 AM9

INWESTOR :

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu,
Wybrzeże L. Pasteura 1, 50-367 Wrocław

KATEGORIA OBIEKTU : Kategoria IX k=4,0 w=2,5

Projektant /specjalność elektryczna/:
mgr inż. Paweł Pająk
Upr. bud. Nr SLK/3745/PWOE/11

SPIS TREŚCI

1. KSEROKOPIE DOKUMENTÓW WRAZ Z OŚWIADCZENIAMI.....	4
1.1. Uprawnienia budowlane	4
1.2. Zaświadczenie o członkostwie w POIIB	5
2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE	6
2.1. Podstawy formalno – prawne.....	6
2.2. Parametry techniczne	6
2.3. Przedmiot rozdziału	6
2.4. Sieć kablowa 0,4kV	6
2.5. Trasa kabli nN 0,4kV	6
2.6. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	6
2.7. Sposób ułożenia kabli nN 0,4kV	7
3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE	7
3.1. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej	7
3.2. Trasy kablowe wewnątrz budynku	7
3.3. Ochrona przeciwpożarowa	8
3.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	8
4. UWAGI KOŃCOWE	10
5. OBLICZENIA.....	11
5.1. Bilans mocy	11
5.2. Dobór kabli zasilających	11
5.3. Spadki napięcia.....	13
5.4. Skuteczność ochrony przed porażeniem	13
6. INFORMACJA o BIOZ	14
6.1. Zakres robót.	14
6.2. Kolejność robót.....	14
6.3. Wskazanie możliwych zagrożeń.	14
6.4. Instalacje ochrony od porażień.....	14
6.5. Wskazanie środków technicznych i sposobu prowadzenia robót elektrycznych.	15

6. RYSUNKI

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW PROJEKTU ELEKTRYCZNEGO				
LP.	NAZWA RYSUNKU	NR RYS.	SKALA	ARKUSZ
1.	PLAN ZAGOPODAROWANIA TERENU	PZT-1	1:500	A3
2.	RZUT PIWNICY - PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	E – 1	1:100	297x970
3.	ROZBUDOWA ISTN. ROZDZIELNICY ELEKTRYCZNEJ RBN	E – 2	-	A3
4.	PUNKT POBORU ENERGII ELEKTRYCZNEJ	E – 3	-	A3

1. KSEROKOPIE DOKUMENTÓW WRAZ Z OŚWIADCZENIAMI

1.1. Uprawnienia budowlane



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/3745/11

Katowice, dnia 09 czerwca 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB

nadaje Panu Pawłowi Pająk

mgr inż. kierunku elektrotechnika
ur. dnia 11 lutego 1984 w Sosnowcu

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/3745/PWOE/11
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Paweł Pająk** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.**

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Paweł Pająk
Przepiórcza 11
42-400 Zawiercie
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.
mgr inż. Zbigniew Dzieńiewicz

1.2. Zaświadczenie o członkostwie w POIIB



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-4J2-HKU-JZA *

Pan Paweł Pająk o numerze ewidencyjnym SLK/IE/7347/11
adres zamieszkania ul. Przepiórcza 11, 42-400 Zawiercie
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-08-31 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE

2.1. Podstawy formalno – prawne

- Zlecenie i umowa na wykonanie dokumentacji projektowej,
- Technologia obiektu,
- Projekt budowlany,
- Podkłady architektoniczne,
- Mapa do celów projektowych,
- Obowiązujące przepisy, normy i rozporządzenia.

2.2. Parametry techniczne

- Układ sieci nN – instalacja odbiorcza TN-C-S,
- Napięcie zasilania 3 x 400/230 V, 50 Hz
- System ochrony przed porażeniem elektrycznym – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania
- Ochrona od wyładowań elektrycznych – instalacja odgromowa zewnętrzna
- Ochrona od przepięć wewnętrzna – ograniczniki przepięć

2.3. Przedmiot rozdziału

Przedmiotem niniejszego rozdziału jest projektowana sieć kablowa nN zasilająca punkt poboru energii elektrycznej, zlokalizowany przy projektowanym zbiorniku ciekłego azotu.

2.4. Sieć kablowa 0,4kV

Zasilanie punktu poboru energii elektrycznej (PPEE), projektuje się jako trójfazowe 3 x 400/230 V, 50Hz od istn. rozdzielnic elektrycznej RBN 0,4kV, linią kablową typu YKYżo 5x35mm² 0,6/1kV (na odcinku zewnętrznym) w rurze ochronnej DVK75/SRS75 (szczegóły wg części rysunkowej). Pozostawić zapas kabla (długość ok. 1,5) w miejscu wprowadzenia kabla do budynku, przy przepuszczeniu pod drogą, przy punkcie poboru energii elektrycznej.

Na zakończeniach rur osłonowych zastosować uszczelniacze systemowe – manszety.

2.5. Trasa kabli nN 0,4kV

Kable prowadzone są w ziemi po terenie należącym do Inwestora. Instalacje wykonać zgodnie z rysunkiem PZT-1. Na trasie projektowanej linii kablowej należy zdemonstrować nawierzchnię z kostki brukowej. W miejscu skrzyżowania projektowanej linii kablowej z drogą również przewiduje się demontaż nawierzchni.

Po zakończeniu prac kablowych należy przywrócić nawierzchnię z kostki brukowej do stanu pierwotnego.

2.6. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Podstawową ochronę przed prądem elektrycznym stanowi izolacja robocza kabli i przewodów oraz obudowy urządzeń elektrycznych. Jako ochronę dodatkową przyjęto samoczynne szybkie odłączanie zasilania, realizowane za pomocą wyłączników instalacyjnych nadprądowych oraz bezpieczników

Wrocław, 28.01.2019

topikowych. Ochrona musi spełniać warunki normy PN-IEC 60364-4-41.

2.7. Sposób ułożenia kabli nN 0,4kV

Kable układać zgodnie z normą SEP N SEP-E-004 na głębokości 0,7 m w warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Na wysokości 30 cm nad ułożonym kablem w wykopie projektuje się folie kablową koloru niebieskiego. Pod drogami kołowymi kabel prowadzić na głębokości min 1,1 m od górnej powierzchni drogi w rurze osłonowej SRS75. Wykonać zgodnie z rysunkiem PZT-1. Pod drogami kołowymi kabel prowadzić na głębokości min 1,1 m od górnej powierzchni drogi. W przypadku kabli układanych równolegle zachować odległość 0,25 m (w przypadkach, w których kable ułożone są w osłonach zachować odległość 0,25m między rurami osłonowymi). W miejscach, w których przewiduje się większą ilość linii kablowych prowadzonych równolegle (4 i więcej) kable układać w dwóch warstwach. Odległość pionowa między warstwami 0,25m.

Na kablach ułożonych w ziemi należy zamontować na całej długości trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m. Oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i rur. Na oznaczniach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- a) symbol i numer ewidencji linii,
- b) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- c) znak użytkownika kabla,

Projektowane kable układać po wykonaniu niwelacji terenu do rzędnych docelowych a przed ułożeniem nawierzchni dróg i chodników.

3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

3.1. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Przy stacji ciekłego azotu zlokalizowano proj. punkt poboru energii elektrycznej PPEE IP67, który należy zasilić z istn. rozdzielnicą RBN 0,4kV linią WLZ typu N2XH-J 5x35mm² (na odcinku trasy kablowej wewnątrz budynku) oraz YKYžo 5x35mm² (na odcinku trasy kablowej na zewnątrz). W miejscu połączenia linii kablowej zamontować skrzynkę pośredniczącą wyposażoną w zaciski 5x35mm². Zabudować w RBN dodatkowy rozłącznik bezpiecznikowy LTL00 o numerze 106Q z wkładkami WT-00 80 gG.

Rozdzielnica RBN zlokalizowana w istniejących pomieszczeniach elektrycznych stacji transformatorowej (ST) na poziomie piwnicy.

3.2. Trasy

Projektowaną linię WLZ do PPEE prowadzić w istniejących trasach kablowych na poziomie piwnicy budynku „B” oraz na zewnątrz budynku pod chodnikiem na głębokości 0,7m w normatywnych odległościach od instalacji ciekłego azotu.

Poza istniejącymi trasami wewnątrz budynku kabel prowadzić w rurach ochronnych bezhalogenowych w przestrzeniach międzystropowych. Szczegóły prowadzenia tras kablowych w części rysunkowej.

3.3. Instalacja uziemiająca

Należy wykonać instalację uziomową dla projektowanego zbiornika ciekłego azotu. Należy zastosować uziom otokowy wykonany płaskownikiem FeZn 30x4 mm. Płaskownik ułożyć na głębokości 0,6 m w odległości 1 m od krawędzi fundamentu prefabrykowanego. Maksymalna wartość rezystancji uziemienia 10 Ω . Łączenie płaskowników poprzez spawanie, długość szwów spoiny powinna być równa, co najmniej potrójnej szerokości taśmy. Łączenie zabezpieczyć antykorozyjnie. W przypadku, gdy zmierzona wartość wypadkowej rezystancji uziomu otokowego nie spełnia warunku $R < 10 \Omega$, należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe. Bednarkę Fe/Zn 30x4mm z uziomu otokowego, należy wyprowadzić do złącz kontrolno-pomiarowych. Wykonać minimum dwa wyprowadzenia do zbiornika. Dodatkowe wyprowadzenie z uziomu otokowego przewiduje się do punktu poboru energii elektrycznej (PPEE).

3.4. Ochrona przeciwpożarowa

3.4.1. Strefy pożarowe

Projektowane pomieszczenia oraz sąsiadujący korytarz na poziomie piwnicy stanowi jedna strefę pożarową. Brak potrzeby wykonania przejść p.poż.

Przejście okablowania elektrycznego przez strefę pożarową (przejścia do pomieszczeń technicznych / rozdzielni), należy wykonać o wytrzymałości ogniowej równej lub większej wytrzymałości ogniowej oddzielenia pożarowego danej strefy. Wszystkie przejścia PPOŻ odpowiednio oznaczyć.

3.4.2. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Poza zakresem.

3.5. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza kabli i przewodów oraz obudowy urządzeń elektrycznych.

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim zastosowano **samoczynne wyłączenie zasilania** zrealizowane przez bezpieczniki oraz wyłączniki nadmiarowo-prądowe. Ochronę tą uważa się za spełnioną jeśli w sytuacji awaryjnej zasilanie zostanie wyłączone w dostatecznie krótkim czasie, a napięcie które będzie utrzymywało się na częściach przewodzących dostępnych nie będzie przekraczało napięcia znamionowego względem ziemi U_o . Wyłączenie powinno nastąpić w maksymalnym czasie równym 0,4 s.

Jako ochrona uzupełniająca przyjęto wyłączniki różnicowo-prądowe w obwodach AC oraz dodatkowe ochronne połączenia wyrównawcze. **Po wykonaniu instalacji sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej, co zachodzi przy spełnieniu warunku :**

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad (\text{wg PN-HD 60364-4-41:2009})$$

$$I_a = k \cdot I_n$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej;

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie określonym wg PN-HD 60364-4-41;

I_n – prąd znamionowy bezpiecznika / wyłącznika,

k – współczynnik z charakterystyki czasowo-prądowej wkładki bezpiecznikowej / wyzwalacza elektromagnetycznego wyłącznika

U_o – napięcie znamionowe względem ziemi.

Ważne!

1. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji sprawdzić pomiarowo skuteczność zadziałania zabezpieczeń oraz przeprowadzić procedury sprawdzające zgodnie z normą PN-HD 60364-6-61 (Sprawdzenia odbiorcze);
2. Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

4. UWAGI KOŃCOWE

1. Projekt należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym a nie ujęte na rysunkach lub odwrotnie, powinny być traktowane tak jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności, należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia.
2. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, wykonawca przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić kwestie sporne z Inwestorem oraz Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzenia zmian. Wszelkie niewyjaśnione kwestie rozstrzygane będą na korzyść inwestora.
3. Instalacja podlega odbiorowi technicznemu przez komisję złożoną z przedstawicieli Wykonawcy, Inwestora i Inspektora Nadzoru Technicznego.
Do odbioru przedstawić niniejszy projekt z ewentualnymi poprawkami naniesionymi w trakcie realizacji robót oraz protokoły z przeprowadzonych pomiarów ochrony przeciwporażeniowej i instalacji odgromowej.
4. Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje.
5. Dobór osprzętu i obudów na schematach określa standard wykonania. Można zastosować zamienniki innych firm o równoważnych parametrach.

Bez pozytywnych wyników pomiarów instalacji eksploatować nie wolno

5. OBLICZENIA

5.1. Bilans mocy

Lp.	Odbiór	Moc znam. P[kW]	Ilość	Moc zainstal. Pi[kW]	kz	Moc oblicz. Po[kW]	Prąd oblicz. Ib[A]
PUNKT POBORU ENERGII ELEKTRYCZNEJ STACJA CIEKŁEGO AZOTU							
1.	PUNKT POBORU ENERGII ELEKTRYCZNEJ STACJA CIEKŁEGO AZOTU	40,00	1	40,00	1,00	40,00	62,1
			ΣPi=	40,00		40,00	62,8

5.2. Dobór kabli zasilających

Dobór kabli zasilających przeprowadzono zgodnie z opracowaną prenormą SEP P SEP-E-0002. Zgodnie z normą PN-91/E-05009/43 urządzenia zabezpieczające przewody i kable przed skutkami przeciążeń powinny być tak dobrane aby w przypadku przepływu prądów o wartości większej od długotrwałej obciążalności prądowej przewodów następowało ich działanie, zanim wystąpi nadmierny wzrost temperatury żył przewodów i różnych zestyków.

Wymagania te są spełnione dla następujących warunków.

$$\begin{aligned} I_B &\leq I_n \leq I_z \\ I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \end{aligned}$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy

I_n - prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego

I_z - obciążalność długotrwała przewodów

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

Dla przykładu przedstawiono obliczenia dla linii WLZ nN N2XH-J 5x35mm² zasilającej projektowaną rozdzielnicę TPN 0,4kV z istn. rozdzielnicą RBN 0,4kV, wykorzystano do obliczeń bilans mocy.

- Dobór zabezpieczeń przewodów lub kabli przed skutkami przeciążeń:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} U_n \cos(\varphi)} = \frac{40}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 62,8 \text{ A}$$

$$I_B = 62,8 \text{ A}; \quad I_n = 100 \text{ A}; \quad k_g = 0,85; \quad k_{wt} = 1,6; \quad I_{dd} = 138 \text{ A};$$

$$I_z = k_g \cdot I_{dd} = 117 \text{ A}; \quad I_2 = k_{wt} \cdot I_n = 160 \text{ A};$$

$$I_B < I_n < I_z$$

$$62,8 < 100 < 117$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

$$160 < 170$$

- Obliczanie spadku napięcia:

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l}{\gamma_{Cu} \cdot S \cdot U_n^2} 100\% + \Delta U_{RBN} \% = \frac{40 \cdot 130}{58 \cdot 35 \cdot 400^2} 100\% + 0,5\% = 2,1\%$$

$$\Delta U = \frac{\Delta U \% \cdot U_n}{100\%} = 8,4V$$

- Obliczanie impedancji pętli zwarcia Z_{obl} :

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{U_o}{k \cdot I_n} = \frac{230}{10 \cdot 100} = 0,23\Omega$$

$$Z_{obl} = Z_L + Z_{PE} \approx 2\sqrt{R^2 + X^2} + Z_{RBN} = 2\sqrt{\left(\frac{l}{\gamma_{Al}S}\right)^2 + (2\pi f L l)^2} + Z_{RBN} = 0,15\Omega$$

$$Z_{obl} \leq Z_s$$

$$0,15 \leq 0,23 - \text{warunek spełniony}$$

- Obliczanie spodziewanego prądu zwarcowego I_{kobl}

$$I_{kobl} = \frac{U_o}{Z_{obl}} = \frac{230}{0,15} = 1,53kA$$

$$I_{kobl} \geq I_a$$

$$I_{kobl} \geq k \cdot I_n$$

$$1533 A \geq 10 \cdot 100 A$$

$$1533 A \geq 1000 A - \text{warunek spełniony}$$

gdzie:

P_o - moc obliczeniowa,

I_B - prąd obliczeniowy,

I_n - prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego,

I_z - obciążalność długotrwała przewodów / kabli,

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego,

I_{dd} - obciążalność długotrwała kabla / przewodu,

k_{wt} - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie,

k_g - współczynnik uwzględniający sposób ułożenia kabla /przewodu,

k – współczynnik z charakterystyki czasowo-prądowej wkładki bezpiecznikowej / wyzwalacza elektromagnetycznego wyłącznika

U_n – napięcie znamionowe sieci.

S - przekrój kabla / przewodu;

$\gamma_{Al(Cu)}$ - konduktywność aluminium (miedzi);

Lp.	Nazwa odbioru	Pi /kW/	Ib /A/	In /A/	I2=In*1,45 (1,6) /A/	Iz=kg* Idd	I,45* Iz/A/	Warunek Ib<In<Iz	Warunek I2<1,45Iz	Ilość /m/	Typ kabla / przewodu	Przekrój /mm2/	Spadek dU /%/	Pętla zwarcia Zs /Ω/
1.	PPEE 0,4kV (stacja ciepłego azotu) zasilany z RBN 0,4kV	40,0	62,8	80	128	117	170	Spełniony	Spełniony!	130	YKY-żo 5x35 mm²	35	2,1	0,15

5.3. Spadki napięcia

Pozostaje w granicach normy.

5.4. Skuteczność ochrony przed porażeniem

Samoczynne wyłączenie zasilania spełnione.

6. INFORMACJA o BIOZ

Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem MI z 23.06.2003 r.

6.1. Zakres robót.

Roboty wewnętrzne:

- Instalacje elektryczne wewnętrzne w budynku opisano w projekcie,
- Rozdzielnice - wyposażyc w aparaturę zamontować w budynku,
- Przewody - przygotowanie podłoża, wykonanie bruzd, montaż przewodów,
- Rapowanie bruzd, osadzanie osprzętu z zastosowaniem zaprawy gipsowo wapiennej,
- Ręczne przebicia ścian i z użyciem elektronarzędzi.

6.2. Kolejność robót

Roboty wewnętrzne:

1. Montaż WLZ.
2. Przygotować rozdzielnicę budowlaną odpowiednio wyposażoną w aparaturę.
3. Wykonać wnęki w ścianach do osadzenia obudów rozdzielnic.
4. Zainstalować rozdzielnicę wcześniej zmontowaną i wyposażoną wg schematu.
5. Wewnętrzne prace elektryczne w budynku skoordynować z branżą budowlaną i sanitarną w zakresie wykonania montażu przewodów, instalowania osprzętu, montażu urządzeń. Prace elektryczne tj. Montaż przewodów, puszek, sprawdzenie wykonanych połączeń zaplanować przed wykonaniem tynków. W drugim etapie, po wykonaniu prac tynkarskich, malarskich zamontować biały osprzęt.
6. Uzgodnić na roboczo z branżą sanitarną wykonanie połączeń wyrównawczych.
7. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji - wykonać próby i pomiary kontrolne, sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

6.3. Wskazanie możliwych zagrożeń.

1. Instalacje i sieci elektryczne stwarzają zagrożenie porażenia prądem jeśli są niewłaściwie wykonane, gdy nie zastosowano zabezpieczeń przeciążeniowych i przeciwporażeniowych, ponadto gdy są eksploatowane nie zgodnie z obowiązującymi przepisami eksploatacji - instrukcjami obsługi lub tzw. DTR.
2. Urządzenia elektryczne muszą mieć odpowiednie osłony, dostosowane do warunków eksploatacji oraz napięcia roboczego.
3. Przewody elektryczne muszą być zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych.
4. Urządzenia przenośne np., ręczne elektronarzędzia muszą być zabezpieczone wyłącznikami przeciwporażeniowymi.
5. Montaż elementów instalacji oświetleniowej stwarza zagrożenie upadku z wysokości.

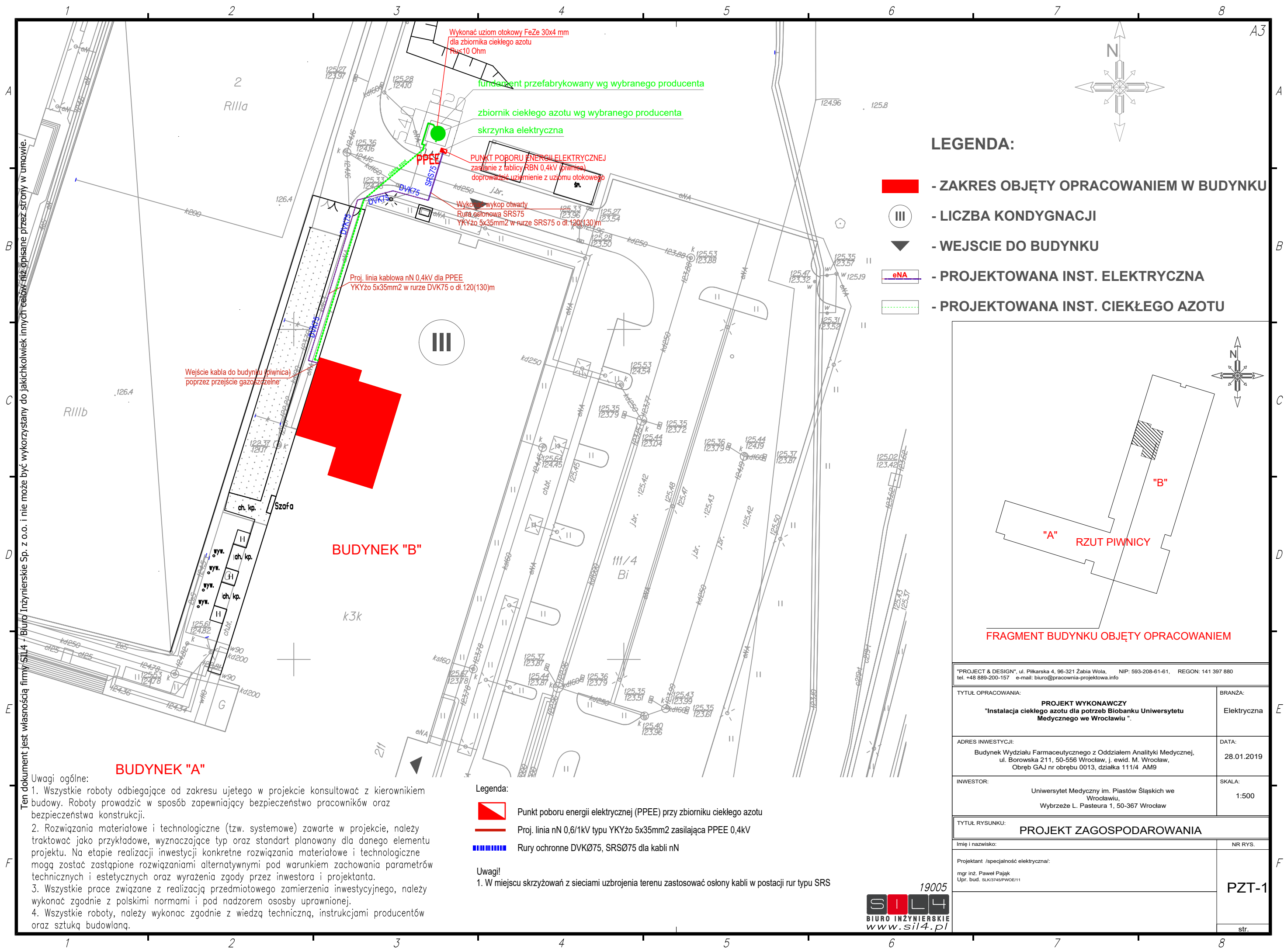
6.4. Instalacje ochrony od porażen.

1. Ochrona musi spełniać warunki normy PN-IEC 60464-4-41. Zainstalować w obwodach odbiorczych bezpieczniki, wyłączniki instalacyjne nadprądowe i przeciwporażeniowe, wykonać połączenia wyrównawcze .

2. Na placu budowy zapewnić obostrzone warunki ochrony przeciwporażeniowej.
3. Wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe.

6.5. Wskazanie środków technicznych i sposobu prowadzenia robót elektrycznych.

- 5.1 Prace elektryczne mogą wykonywać przez monterów posiadających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia w zakresie eksploatacji i wykonaniu montażu.
- 5.2 Nadzór nad robotami musi prowadzić personel posiadający uprawnienia dla dozoru technicznego.
- 5.3 Pomiary i badania instalacji mogą prowadzić osoby posiadające uprawnienia dla określonego poziomu napięcia występującego w sieci elektrycznej.
- 5.4 Pracami musi kierować osoba posiadająca uprawnienia budowlane o specjalności elektrycznej do kierowania .
- 5.5 Prace należy wykonywać zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją, instrukcjami montażu.
- 5.6 Pracownicy przed rozpoczęciem robót na budowie muszą zapoznać się z planem budowy.
- 5.7 Wykonywanie prac jest możliwe w odpowiednim ubraniu roboczym z wykorzystaniem środków ochrony osobistej, rękawice ochronne, obuwie itp., monterzy muszą posiadać urządzenia do kontrolowania napięcia elektrycznego.
- 5.8 Należy wykonać właściwe zabezpieczenie robót z uwzględnieniem zasad bhp.



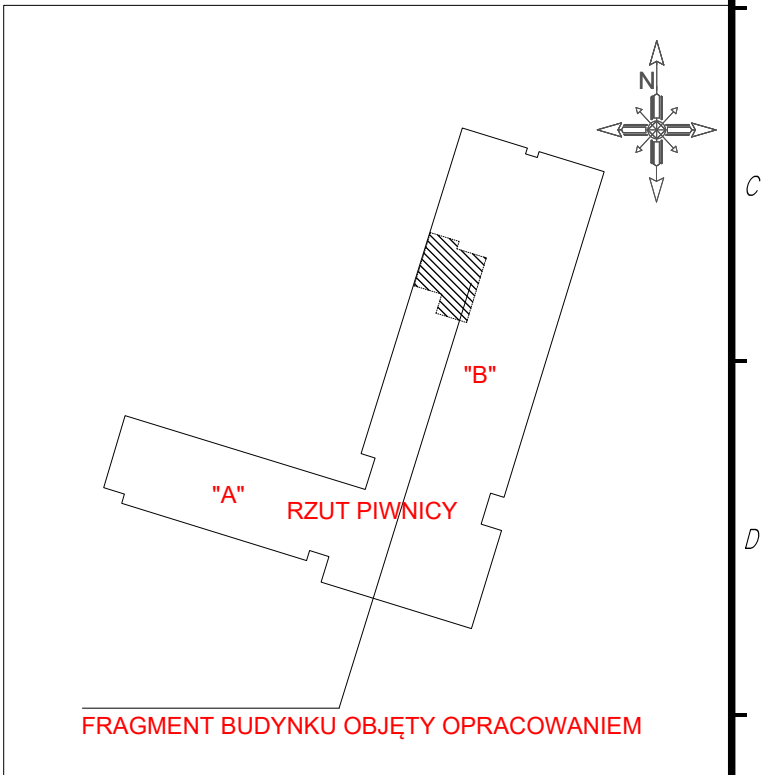
Ten dokument jest własnością firmy SIL4 - Biuro Inżynierskie Sp. z o.o. i nie może być wykorzystany do jakichkolwiek innych celów niż opisane przez strony w umowie.

- Uwagi ogólne:
1. Wszystkie roboty odbiegające od zakresu ujętego w projekcie konsultować z kierownikiem budowy. Roboty prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracowników oraz bezpieczeństwa konstrukcji.
 2. Rozwiązania materiałowe i technologiczne (tzw. systemowe) zawarte w projekcie, należy traktować jako przykładowe, wyznaczające typ oraz standart planowany dla danego elementu projektu. Na etapie realizacji inwestycji konkretne rozwiązania materiałowe i technologiczne mogą zostać zastąpione rozwiązaniami alternatywnymi pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i estetycznych oraz wyrażenia zgody przez inwestora i projektanta.
 3. Wszystkie prace związane z realizacją przedmiotowego zamierzenia inwestycyjnego, należy wykonać zgodnie z polskimi normami i pod nadzorem osoby uprawnionej.
 4. Wszystkie roboty, należy wykonać zgodnie z wiedzą techniczną, instrukcjami producentów oraz sztuką budowlaną.

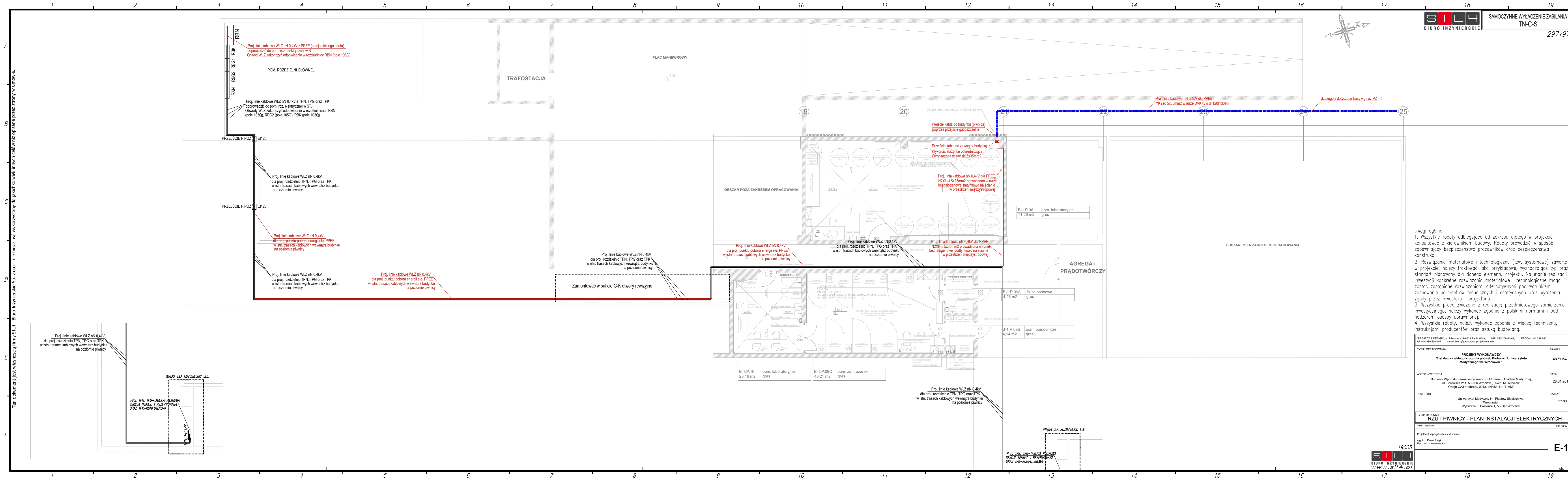
- Legenda:
- Punkt poboru energii elektrycznej (PPEE) przy zbiorniku ciekłego azotu
 - Proj. linia nN 0,6/1kV typu YKYżo 5x35mm2 zasilająca PPEE 0,4kV
 - Rury ochronne DVKØ75, SRSØ75 dla kabli nN
- Uwagi!
1. W miejscu skrzyżowań z sieciami uzbrojenia terenu zastosować osłony kabli w postaci rur typu SRS



- LEGENDA:
- ZAKRES OBJĘTY OPRACOWANIEM W BUDYNKU
 - LICZBA KONDYGNACJI
 - WEJSCIE DO BUDYNKU
 - PROJEKTOWANA INST. ELEKTRYCZNA
 - PROJEKTOWANA INST. CIEKŁEGO AZOTU



"PROJECT & DESIGN", ul. Piłkarska 4, 96-321 Żabia Wola, NIP: 593-208-61-61, REGON: 141 397 880 tel. +48 889-200-157 e-mail: biuro@pracownia-projektowa.info	
TYTUŁ OPRACOWANIA: PROJEKT WYKONAWCZY "Instalacja ciekłego azotu dla potrzeb Biobanku Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu".	BRANŻA: Elektryczna
ADRES INWESTYCJI: Budynek Wydziału Farmaceutycznego z Oddziałem Analityki Medycznej, ul. Borowska 211, 50-556 Wrocław, J. ewid. M. Wrocław, Obręb GAJ nr obrębu 0013, działka 111/4 AM9	DATA: 28.01.2019
INWESTOR: Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wybrzeże L. Pasteura 1, 50-367 Wrocław	SKALA: 1:500
TYTUŁ RYSUNKU: PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA	
Imię i nazwisko: mgr inż. Paweł Pająk Upr. bud. SLK/3745/PWOE/11	NR RYS. PZT-1
str.	



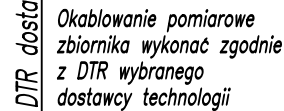
Uwagi ogólne:

1. Wszystkie roboty odbiegające od zakresu ujętego w projekcie konsultować z kierownikiem budowy. Roboty prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracowników oraz bezpieczeństwa konstrukcji.
2. Rozwiązania materiałowe i technologiczne (tzw. systemowe) zawarte w projekcie, należy traktować jako przykładowe, wyznaczające typ oraz standard planowany dla danego elementu projektu. Na etapie realizacji inwestycji konkretne rozwiązania materiałowe i technologiczne mogą zostać zastąpione rozwiązaniami alternatywnymi pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i estetycznych oraz wyrażenia zgody przez inwestora i projektanta.
3. Wszystkie prace związane z realizacją przedmiotowego zamierzenia inwestycyjnego, należy wykonać zgodnie z polskimi normami i pod nadzorem osoby uprawnionej.
4. Wszystkie roboty, należy wykonać zgodnie z wiedzą techniczną, instrukcjami producentów oraz sztuką budowlaną.

"PROJEKT & DESIGN", ul. Piłkarska 4, 96-521 Żabka Wola, NIP: 593-206-61-61, REGON: 141 397 880 tel. +48 869-20-157 e-mail: biuro@proiecto-design.pl, www.proiecto-design.pl			
TYTUŁ OPRACOWANIA:		BRANŻA:	
PROJEKT WYKONAWCZY "Instalacja ciekłego azotu dla potrzeb Biobanku Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu"		Elektryczna	
ADRES INWESTYCJI:		DATA:	
Budynek Wydziału Farmaceutycznego z Oddziałem Analityki Medycznej, ul. Borowska 211, 50-556 Wrocław, J. ewid. M. Wrocław, Obręb GAJ nr obręb 0013, działka 11114 AM9		28.01.2019	
INWESTOR:		SKALA:	
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wybrzeże L. Pasteura 1, 50-367 Wrocław		1:100	
TYTUŁ RYSUNKU:			
RZUT PIWNICY - PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH			
Imię i nazwisko:		NR RYS.	
Projektant /specjalność elektryczna/:		E-1	
mgr inż. Paweł Pająk Upr. bud. 510265PWO/11		str.	

"PROJECT & DESIGN", ul. Piłkarska 4, 96-321 Żabia Wola, NIP: 593-208-61-61, REGON: 141 397 880 tel. +48 889-200-157 e-mail: biuro@pracownia-projektowa.info	
TYTUŁ OPRAWOWANIA: PROJEKT WYKONAWCZY "Instalacja ciekłego azotu dla potrzeb Biobanku Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu".	BRANŻA: Elektryczna
ADRES INWESTYCJI: Budynek Wydziału Farmaceutycznego z Oddziałem Analityki Medycznej, ul. Borowska 211, 50-556 Wrocław, j. ewid. M. Wrocław, Obręb GAJ nr obrębu 0013, działka 111/4 AM9	DATA: 28.01.2019
INWESTOR: Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wybrzeże L. Pasteura 1, 50-367 Wrocław	SKALA: ---
TYTUŁ RYSUNKU: ROZBUDOWA ISTN. ROZDZIELNICZ ELEKTRYCZNEJ RBN	
Imię i nazwisko: Projektant /specjalność elektryczna/: mgr inż. Paweł Pajak Upr. bud. SLK/3745/PWOE/11	NR RYS.: <div style="font-size: 48px; font-weight: bold; text-align: center;">E-2</div>
str.	

43 |



1. Wszystkie roboty odbiegające od zakresu ujętego w projekcie konsultować z kierownikiem budowy. Roboty prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracowników oraz bezpieczeństwa konstrukcji.
2. Rozwiązania materiałowe i technologiczne (tzw. systemowe) zawarte w projekcie, należy traktować jako przykładowe, wyznaczające typ oraz standard planowany dla danego elementu projektu. Na etapie realizacji inwestycji konkretne rozwiązania materiałowe i technologiczne mogą zostać zastąpione rozwiązaniami alternatywnymi pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i estetycznych oraz wyrażenia zgody przez inwestora i projektanta.
3. Wszystkie prace związane z realizacją przedmiotowego zamierzenia inwestycyjnego, należy wykonać zgodnie z polskimi normami i pod nadzorem osoby uprawnionej.
4. Wszystkie roboty, należy wykonać zgodnie z wiedzą techniczną, instrukcjami producentów oraz sztuką budowlaną.



E-3
