

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Budowa kanalizacji kablowej oraz zasilania kontenerowej rozdzielni elektrycznej dla instalacji oświetlenia nawigacyjnego na lotnisku w Kąkolewie EPPG

wersja 8

ADRES INWESTYCJI: **Lotnisko Kąkolewo**
powiat grodziski, gmina Grodzisk Wielkopolski

INWESTOR: **Politechnika Poznańska**
pl. M.Skłodowskiej-Curie 5
60-965 Poznań

BRANŻA: **ELEKTRYCZNA**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO :

XXVI – sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne. ,

VIII – inne budowle,

XXIII – obiekty lotniskowe,

GRUPA ROBÓT:

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

71200000-0 - Usługi architektoniczne i podobne 2

KLASA ROBÓT:

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.

71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego

KATEGORIA ROBÓT:

45235000-3 Roboty budowlane w zakresie lotnisk, pasów startowych i placów manewrowych.

71221000-3 Usługi architektoniczne w zakresie obiektów budowlanych

PROJEKTANT: **mgr inż. Tomasz Dryjski**
 upr. nr LOD/0290/POOE/05
OPRACOWAŁ : **mgr inż. Adam Boguszewski**
UZUPEŁNIENIA: **dr inż. Radosław Górzeński**

Łódź, 12.2022 r.

Spis treści

CZEŚĆ OPISOWA	4
1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	4
1.1. Temat opracowania	4
1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych;	4
1.2.1. Wymagania ogólne.....	4
1.2.2. Dane liczbowe	4
1.2.4. Zakres opracowania.....	5
1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	5
1.3.1. Lokalizacja lotniska.....	5
1.3.2. Stan istniejący	5
1.3.3. Uwarunkowania geotechniczne.....	6
1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	6
1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe	6
1.5.1. Wykonanie dokumentacji projektowej,	6
1.5.2. Uzyskanie niezbędnych decyzji	7
1.5.4. Wykonanie zasilania do kontenerowej rozdzielni elektrycznej z istniejącej sieci elektroenergetycznej lotniska	7
1.5.8. Wykonanie kanalizacji kablowej pierwotnej i wtórnej,	8
1.5.16. Instalacja odgromowa i uziemiająca	9
1.5.17. Próby, odbiory, pomiary	9
2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.	11
2.1. Przygotowanie terenu budowy	11
2.4. Zagospodarowanie terenu.....	11
3. CZEŚĆ INFORMACYJNA	12
3.1. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem inwestycji	12
3.2. Prawo do dysponowania nieruchomością	12
3.3. Mapa do celów wykonania projektu	12
3.4. Tabela elementów scalonych.....	12

WYSZCZEGÓLNIENIE RYSUNKÓW

Oznac. rysunku	Tytuł rysunku	Skala	Uwagi
E-1	Plan lokalizacji inwestycji.	-	
E-2	Koncepcja zagospodarowania terenu – oświetlenia nawigacyjnego	1:1000	
E-4	Kontenerowa rozdzielnia elektryczna - widoki	1:40	
E-7	Plan zasilania – kontenerowa rozdzielnia elektryczna	1:500 1:200	
E-8	Schemat ideowy zasilania	-	
E-9	Szkic studni kablowych i wskaźnika kierunku lądowania	1:20	

ZAŁĄCZNIKI

Oznac. rysunku	Tytuł rysunku	Skala	Uwagi
Z-2	Zestawienie podstawowych materiałów	-	

CZEŚĆ OPISOWA

DO PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

„Budowa kanalizacji kablowej oraz zasilania kontenerowej rozdzielni elektrycznej dla instalacji oświetlenia nawigacyjnego na lotnisku w Kąkolewie EPPG“

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1.1. Temat opracowania

Tematem opracowania jest program funkcjonalno-użytkowy budowy kanalizacji kablowej oraz zasilania kontenerowej rozdzielni elektrycznej dla instalacji oświetlenia nawigacyjnego na lotnisku w Kąkolewie EPPG.

1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych;

1.2.1. Wymagania ogólne.

- Rodzaje i wielkość robót określone w PFU są orientacyjne i mogą ulec zmianie po opracowaniu dokumentacji technicznej. Zmiany ilości lub parametrów, jakie mogą wystąpić w trakcie opracowywania przez Wykonawcę projektu technicznego, z uwzględnieniem postanowień zawartych w umowie, nie będą powodowały zmiany zaakceptowanej kwoty kontraktowej oraz przedłużenia czasu na wykonanie przedmiotu umowy.

Ilekcioć w PFU użyto sformułowań niejednoznacznie obligujących w odniesieniu do przedmiotu zamówienia ("powinno", "należy", "wskazane jest") należy przyjąć, iż oznaczają one kategorię, jednoznaczny obowiązek realizacji ("musi"), a zwroty, w których zostały użyte, uznaje się za stanowiące zobowiązanie Wykonawcy.

- Wszelkie rozwiązania projektowe i wykonawcze wymagają pełnej akceptacji Zamawiającego (projekt wykonawczy PW oraz karty zatwierdzeń materiałowych dla wszystkich wbudowywanych elementów przed przystąpieniem do wykonawstwa danego zakresu). Szczegółowa procedura weryfikacji części projektowej, wykonawczej i powykonawczej opisana jest w SIWZ.

- Wszelkie założenia do projektowania, obliczenia bilansowe itp. należy wykonać i zatwierdzić u Zamawiającego w pierwszej kolejności, przed wydaniem jakiegokolwiek części dokumentacji projektowej.

- Wszelkie wartości liczbowe podane w materiałach przetargowych należy traktować jako dane o charakterze orientacyjnym, wymagające ostatecznego potwierdzenia na etapie projektu technicznego (PT) oraz finalnej akceptacji Zamawiającego. Jakiegokolwiek zmiany wartości liczbowych z materiałów przetargowych (PFU) na etapie projektu wymagają zatwierdzenia przez Zamawiającego w procesie uzgadniania dokumentacji przed jej wydaniem i przystąpieniem do wykonawstwa.

- Jeżeli jakiegokolwiek dane dotyczące obiektu i jego instalacji, podane w materiałach przetargowych, okazałyby się niezgodne z przepisami, najlepszą wiedzą techniczną, zasadami projektowania, dobrymi praktykami itp. należy je skorygować w porozumieniu z Zamawiającym przed złożeniem oferty (zapytania w trakcie postępowania przetargowego) lub w trakcie realizacji zadania oraz przyjąć odpowiednie założenia (zaakceptowane przez Zamawiającego) w opracowywanym projekcie.

- Wszystkie dostarczane urządzenia, komponenty, przewody, oprawy mają być muszą być fabrycznie nowe i posiadać atesty i certyfikaty wydane przez jednostki certyfikujące, posiadające akredytację polskiego Centrum Akredytacji, a w przypadkach niewymagalnych wykonawca jest zobowiązany do wystawienia deklaracji zgodności z Polskimi Normami.

- Poszczególne elementy wchodzące w skład wykonywanych instalacji i kanalizacji kablowej powinny posiadać wymagane dopuszczenia i certyfikaty, a ich montaż powinien być zgodny z zaleceniami producenta oraz normami i rozporządzeniami branżowymi. Całość prac wykonywać zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym.

1.2.2. Dane liczbowe

Wymiary drogi startowej do oświetlenia (DS1):

1190 x 30m

Długość drogi kołowania do oświetlenia (DK) :

400 m (DK-C i fragment DK-G)

Długość kanalizacji kablowej pierwotnej : ~ 4000 m

W ramach budowy instalacji oświetlenia odrębnym zadaniem zamawiający zleci m.in. dostawę UPS o mocy 30 kVA oraz agregatu prądowłórczego o minimalnych parametrach:

- moc maksymalna ESP : 110 kVA / 88 kW
- moc znamionowa PR : 100 kVA / 80 kW > 93 kVA

1.2.4. Zakres opracowania.

Niniejszy program funkcjonalno-użytkowy w swoim zakresie obejmuje niezbędne do wykonania w ramach zadania prace projektowe i roboty budowlane:

- a. Wykonanie dokumentacji projektowej, uzyskanie niezbędnych decyzji na budowę / zgłoszenia (brak konieczności zgłoszenia robót - prace w rejonie działki) - projekt techniczny w 4 jednakowych egzemplarzach w zakresie zasilania kontenerowej rozdzielni elektrycznej z istniejącej sieci elektroenergetycznej lotniska oraz w zakresie kanalizacji kablowej.
- b. Wykonanie zasilania do kontenerowej rozdzielni elektrycznej z istniejącej sieci elektroenergetycznej lotniska.
- c. Wykonanie kanalizacji kablowej pierwotnej i wtórnej, cały zakres zadania wykonania kanalizacji kablowej wraz z wszystkimi przejściami pod nawierzchniami utwardzonymi (4 szt.), studzienkami SK1 i SK-2, wykonaniem uziemienia (ułożenie płaskownika FeZn). W ramach zadania nie należy wykonywać dwóch przejść pod drogą startową (progi 28R i 10L) oraz 4-ech studzienek SK-2 na przedłużeniu przejść pod progami 28R i 10L. Kanalizację kablową należy zakończyć w rejonie studzienek SK-2 na przedłużeniu przejść pod progami 28R.
- d. Wykonanie kanalizacji kablowej dla istniejących dwóch wskaźników kierunku wiatru. Wykonanie kanalizacji kablowej wraz ze studzienkami i wykonaniem uziemienia (ułożenie płaskownika FeZn) pomiędzy wskaźnikami kierunku wiatru a studzienką SK-2 przy progu pasa
- e. Instalacja odgromowa i uziemiająca. Wykonanie instalacji odgromowej i uziemiającej w zakresie zasilania kontenerowej rozdzielni elektrycznej z istniejącej sieci elektroenergetycznej lotniska. Wykonanie uziemienia dla wykonywanej kanalizacji kablowej, wraz z podłączeniem do szyn uziemiających w studzienkach, wraz z wykonaniem uziemienia dla 4-rech przejść pod nawierzchniami utwardzonymi. W ramach zadania nie należy uwzględniać uziemienia w zakresie dwóch przejść pod drogą startową (progi 28R i 10L) oraz dla 4-ech studzienek SK-2 na przedłużeniu przejść pod progami 28R i 10L.
- f. Próby, odbiory, pomiary. Pomiary w zakresie rezystancji uziemienia i połączeń wyrównawczych w zakresie kanalizacji kablowej oraz zasilania kontenerowej rozdzielni elektrycznej z istniejącej sieci elektroenergetycznej lotniska.

1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.

1.3.1. Lokalizacja lotniska

Lotnisko Kąkolewo położone jest w odległości około 8 km na zachód od Grodziska Wielkopolskiego i około 50 km na południowy-zachód od Poznania. W pobliżu znajdują się Porty Lotnicze Zielona-Góra Babimost oraz Poznań – Ławica jak również lotnisko wojskowe Poznań-Krzesiny.

1.3.2. Stan istniejący

Lotnisko w Kąkolewie wyposażone jest w drogę startową o nawierzchni utwardzonej z asfaltobetonu o wymiarach 2300x30 m oraz trawiastej o wymiarach 1190x100 m. Droga startowa połączona jest z równoległą drogą kołowania DK-G trzema drogami kołowania o nawierzchni utwardzonej DK-A, DK-D i DK-E oraz dwiema drogami kołowania DK-B i DK-C.

Lotnisko kwalifikowane jest jako użytku publicznego o ograniczonej certyfikacji i dozwolonym ruchu lotniczym VFR.

Na lotnisku trwają prace budowlane, związane z budową hangarów, budynków lotniskowych.

Lotnisko nie posiada oświetlenia nawigacyjnego, jest natomiast wyposażone w stację transformatorową SN/nN i sieć rozdzielczą elektroenergetyczną nN- 1kV.

Inwestycja odbywać się będzie na działkach o identyfikatorze :

300502_5.0008.391/68
300502_5.0008.391/23
300502_5.0008.391/24
300502_5.0008.391/25
300502_5.0008.391/26

1.3.3. Uwarunkowania geotechniczne.

Badania geologiczne, wykonywane dla pobliskich inwestycji (Aeroklub Poznański, Politechnika Poznańska : hangar z zapleczem naukowo-badawczym) wykazały proste warunki gruntowe.

W ramach zadania należy wykonać opinię geotechniczną dla określenia warunków gruntowo-wodnych w miejscach wykopu dla kanalizacji kablowej.

1.4. *Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.*

Zakres zadania obejmuje wykonanie prac projektowych, robót budowlanych oraz oddanie do użytkowania przedmiotu zamówienia powinno zostać zrealizowane zgodnie z aktualnymi przepisami Prawa Budowlanego (USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane ze zmianami).

Projekt oraz wykonanie robót należy zrealizować również zgodnie z przepisami prawa, wiedzy technicznej oraz norm.

1.5. *Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.*

1.5.1. Wykonanie dokumentacji projektowej.

Na podstawie niniejszego PFU należy wykonać projekt techniczny, które to dokumentacje należy uzgodnić z Zamawiającym.

Do dokumentacji należy dołączyć :

- mapę do celów projektowych,
- opinię geotechniczną dla terenu na trasie kanalizacji kablowej

Do uzgadnianego projektu należy dołączyć kompletną wersję elektroniczną dokumentacji w formie edytowalnej i nieedytowalnej. Wszelkie prawa autorskie dla dokumentacji zostają przekazane na Zamawiającego w momencie przekazania dokumentacji do uzgodnienia. Wykonawca zgadza się na ich nieodpłatne wykorzystanie przez Zamawiającego bez żadnych ograniczeń. Dokumentacja powinna zostać przekazana do Zamawiającego w 4 jednakowych egzemplarzach.

Elementy składowe dokumentacji technicznej według kolejności w dokumentacji:

- Strona tytułowa;
- Spis treści (z poszczególną numeracją stron),
- Zgłoszenie/wystąpienie o pozwolenie na budowę oraz dokument potwierdzający uprawnomocnienie tych dokumentów (jeśli jest to konieczne z punktu widzenia prawa budowlanego);
- Oświadczenie o wykonaniu projektu zgodnie z PB i normami branżowymi projektanta/sprawdzającego;
- Spis treści (z poszczególną numeracją stron),
- Kserokopia uprawnień budowlanych projektanta/sprawdzającego w branży elektryczna oraz jeśli to konieczne pozostałych branż wymaganych do realizacji projektu (telekomunikacyjnej, konstrukcyjna itp.);
- Kserokopia aktualnego zaświadczenia o członkostwie w regionalnej izbie inżynierów budownictwa dla projektanta/sprawdzającego;
- Pełnomocnictwo Inwestora jeśli wymagane;
- Opis techniczny z informacją o Inwestorze, opis stanu istniejącego, informacja o zakresie prowadzonych prac, itp.;
- Zestawienia działek wykorzystanych w projekcie
- Tabele, obliczenia;
- Zestawienia szczegółowe materiałów;

- Zestawienie rysunków z częścią rysunkową dokumentacji (mapa pogładowa, plany sytuacyjny, schemat wyprostowany kanalizacji i kabli, schemat elektryczny, profile przewiertów);
- Karty katalogowe zaproponowanych urządzeń lub wymagane parametry i funkcjonalności proponowanych urządzeń;
- Dokumentacja jakościowa techniczna dla zaproponowanego do zamontowania materiału;
- Płyta CD/DVD z kompletną wersją elektroniczną dokumentacji w postaci edytowalnej i nieedytowalnej (dokumentacja bez wersji cyfrowej nie będzie przyjmowana do uzgodnienia).

Po zakończeniu prac wykonawca zobowiązany jest przekazać dokumentację powykonawczą zawierającą następujące dodatkowo elementy:

- Aktualne certyfikaty kalibracji na urządzenia wykorzystane do pomiarów;
- Pomiary elektryczne wraz z ew. oświadczeniem osoby wykonującej pomiary o terminie konieczności wykonania następnych pomiarów eksploatacyjnych;
- Kopia uprawnień osób przeprowadzających pomiary oraz osób prowadzących dozór w czasie pomiarów
- Zestawienia zamontowanych urządzeń oraz materiału.
- Zestawienie rysunków z częścią rysunkową dokumentacji (mapa pogładowa, plany sytuacyjny, schemat wyprostowany kanalizacji, rysunki profili wykonanych przewiertów);
- Inwentaryzacja geodezyjna;
- Dokumentacja jakościowa dla zamontowanych materiałów/urządzeń (tylko w wersji cyfrowej);
- Płyta CD/DVD z kompletną wersją elektroniczną dokumentacji w postaci edytowalnej i nieedytowalnej wraz z inwentaryzacją geodezyjną. Plik zawierający inwentaryzację geodezyjną powinien być w formacie .dwg lub .dxf. Informacja na nim zawarta powinna obejmować tylko wybudowaną w ramach zadania inwestycyjnego infrastrukturę, skalibrowaną do układu 2000 oraz powinna być osadzona w prawidłowym układzie współrzędnych. Dokumentacja bez wersji cyfrowej nie będzie przyjmowana do akceptacji.

Projekt techniczny musi być dostarczony w 4 jednakowych egzemplarzach wraz z płytą CD zawierającą kompletną elektroniczną edytowalną i nieedytowalną wersję projektu oraz inwentaryzację geodezyjną w formacie DXF/DWG osadzoną w układzie współrzędnych 2000/5. Wszystkie strony dokumentacji powinny zostać ponumerowane. Dokumentacja powinna zostać wykonana w sposób estetyczny, czytelny oraz być trwale spięta w 4 egzemplarzach. Dokumentacja musi być wykonana w języku polskim.

Projekt techniczny będzie podlegał procedurze weryfikacji przez branżowych przedstawicieli inwestora.

1.5.2. Uzyskanie niezbędnych decyzji

- 1) Lotnisko w Kąkolewie objęte jest Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego MPZP. - Uchwała nr XXXII/267/2021 Rady Miejskiej w Grodzisku Wielkopolskim z dnia 24 czerwca 2021 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenu lotniska położonego w miejscowości Kąkolewo gm. Grodzisk Wielkopolski,
- 2) Dla inwestycji nie zachodzi konieczność zgłoszenia robót - prace wykonywane będą w rejonie działki,

1.5.4. Wykonanie zasilania do kontenerowej rozdzielni elektrycznej z istniejącej sieci elektroenergetycznej lotniska

W ramach zadania należy wykonać zasilanie kontenerowej rozdzielni elektrycznej ze złącza licznikowego Politechniki Poznańskiej, umieszczonego w pobliżu stacji transformatorowej. Trasę kablową należy zaprojektować po projektowanych trasach kablowych, wzdłuż kabla zasilającego wieże Polyitan, patrz rysunek E-2.

Dobrać kabel elektroenergetyczny nN-1 kV przyjmując zabezpieczenie min. 100 A i spadek napięcia 1% a następnie ułożyć zgodnie z normami SEP. Kabel powinien posiadać rezerwę mocy na rozbudowę oświetlenia nawigacyjnego.

Detale przedstawiono na rysunkach E-7 i E-8.

1.5.8. Wykonanie kanalizacji kablowej pierwotnej i wtórnej.

Kanalizacja kablowa pierwotna wykonana zostanie z rur HDPE 110 SN 8. Liczba rur na poszczególnych odcinkach przedstawiona jest na rysunku E-2. Przejścia pod nawierzchniami utwardzonymi należy wykonać metodą przewiertu sterowanego. Rury układane będą ze spadkiem w kierunku studni. Ze względu na profil terenu należy zastosować ciągły spadek kanalizacji w kierunku zachodnim. W skład kanalizacji kablowej wchodzić będą prefabrykowane studnie kablowe. Składają się będą z korpusu studni oraz pokrywy z ramą.

Typ studni / fundamentu	Opis prefabrykatu	Przybliżone wymiary [mm]	Klasa
SK-1	Studnia kablowa w klasie D400 + rama i pokrywa D400	zew.: 680x680x1010 wew.: 488x488x860	D400
SK-2	Studnia kablowa w klasie D400 + rama i pokrywa D400	zew.: 1300x870x1180 wew.: 1000x600x1030	D400

Zadanie obejmuje wykonanie kanalizacji kablowej wraz z wszystkimi przejściami pod nawierzchniami utwardzonymi (4 szt.), studzienkami SK1 i SK-2, wykonanie uziemienia (ulożenie płaskownika FeZn). W ramach zadania nie należy wykonywać dwóch przejść pod drogą startową (progi 28R i 10L) oraz 4-ech stu-dzienek SK-2 na przedłużeniu przejść pod progami 28R i 10L. Kanalizację kablową należy zakończyć w rejonie studzienek SK-2 na przedłużeniu przejść pod progami 28R.

Należy wykonać kanalizację kablową wraz ze studzienkami i wykonaniem uziemienia (ulożenie płaskownika FeZn) pomiędzy wskaźnikami kierunku wiatru, a studzienką SK-2 przy progu pasa.

W celu prawidłowego zaprojektowania kanalizacji kablowej należy na jej trasach wykonać badania geologiczne co ok. 150m, wykonując min. 20 otworów o głębokości min. 2m. Należy wykonać tyczenie i geodezyjne, powykonawcze pomiary inwentaryzacyjne. Po wykonaniu badań należy odpowiednio dostosować głębokość studni i sposób ich odwodnienia (osadnik w dnie, rura drenażowa w ścianie bocznej itp., odwodnienie ze spadkiem do kolejnej studni)

W przypadku przejść kanalizacją pod drogami startowymi i drogami kołowania stosować rury przepustowe polietylenowe, grubościennie RHDPEp 110/6,3. Kanalizację układać na głębokości 0,8 m. Rurociąg kablowy musi zabezpieczać zaciągnięte do niego przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągu. W połowie głębokości wykopu powinna zostać ułożona taśma ostrzegawcza z napisem w wymaganym dla danej instalacji kolorze o szerokości min. 20 cm. Rury w gruncie powinny być prowadzone łagodnymi łukami. Projektowana kanalizacja powinna umożliwiać jej wykorzystanie przez najbliższe 25-30 lat (czas żywotności poszczególnych zainstalowanych materiałów).

Ułożenie w gruncie rurociągu powinno być odpowiednie co do głębokości wynikającej z lokalnych warunków terenowych. Odległość od innych urządzeń infrastruktury technicznej powinna wynosić nie mniej niż 0,8 m.

Integralną częścią rurociągu kablowego są studnie. Klasa wytrzymałości studni powinna być dopasowana do miejsca montażu. Doboru wytrzymałości studni i ramy/pokrywy dokonuje projektant w uwzględnieniu do warunków terenowych. Montaż rurociągów powinien być wykonany estetycznie i funkcjonalnie. Ilość, rodzaj studni oraz odległości pomiędzy studniami powinny być dostosowane do profilu budowanej kanalizacji. Maksymalna odległość pomiędzy studniami nie powinna przekraczać 100 m (dla kanalizacji budowanej z rurociągów o 110 mm), a odcinek kanalizacji powinien mieć prostoliniowy przebieg.

Wysokość montażu ramy studni powinna być dostosowana do niwelety tereny wokół wybudowanej studni. Teren po prowadzonych pracach zawsze powinien być doprowadzony do stanu z przed przystąpienia do prac. W przypadku różnicy wysokości terenu, pomiędzy poziomem gruntu a poziomem studni, należy wyrównać ziemią i zagęścić teren wokół zainstalowanej ramy.

Pokrywa studni powinna wystawać maks. 1 cm ponad poziom terenu w przypadku nawierzchni trawiastej.

Wszystkie instalowane studnie kablowe muszą być zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych z wykorzystaniem pokryw. Wszystkie studnie muszą posiadać wietrzniki. W momencie zgłoszenia gotowości do odbioru prac elementy żeliwne lub stalowe (kołnierze ramy i obramowanie pokrywy) wszystkich studni budowanych/rozbudowywanych w ramach zadania należy pomalować farbą antykorozyjną (np. asfaltową). Osadnik studni należy uzupełnić o żwir. Typ ramy i pokrywy studni powinien być dobrany do miejsca montażu (rama wzmocniona, lekka). Niedopuszczalne jest wykonywanie dodatkowego podwyższenia pod płytę górną oraz wykonywanie skuć betonu korpusu studni w celu obniżenia wysokości studni. Poszczególne elementy żelbetowe montować z zastosowaniem na płaszczyznach połączeń szybkowiązujących zapraw o dużej wytrzymałości i odporności na działanie wód opadowych. Ilość zaprawy dobierać tak, by po montażu nastąpiło wyciśnięcie jej nadmiaru na zewnątrz i do wewnątrz studni. Przed zasypaniem wykopu należy wszystkie połączenia dodatkowo zaizolować tak jak płaszczyzny prefabrykatów.

W przypadku konieczności wykonania otworów wejściowych w innych miejscach, niż wykonane fabrycznie, należy wykonać je za pomocą wiertnicy z zastosowaniem końcówki o średnicy nieznacznie przekraczającej średnicę wprowadzanej rury. Niedopuszczalne jest wykonywanie otworów metodą kucia. Przestrzeń pomiędzy rurą i ścianą studni wypełnić zaprawą stosowaną do montażu studni.

W przypadku wprowadzenia do studni kablowej rury pierwotnej przestrzeń studnia - rura pierwotna wypełnić zaprawą stosowaną do montażu studni.

Do montażu wyposażenia studni w tym pokryw zabezpieczających stosować śruby nierdzewne.

Zасыpywanie wykopu wykonywać warstwami z zagęszczaniem do takiego stopnia zagęszczenia by można było odtworzyć nawierzchnię terenu.

Dno wykopu przed ułożeniem rurociągu kablowego musi być wolne od kamieni, elementów metalowych, gruzu i innych zanieczyszczeń. Na tak przygotowane dno wykopu należy nanieść 10 cm warstwę piasku – wykonać tzw. podsypkę piaskową. Rury układać na głębokości 0,8 m licząc od poziomu terenu. Na dnie wykopu dla kanalizacji kablowej pierwotnej należy ułożyć płaskownik FeZn 30x mm².

Wyznaczony przedstawiciel Zamawiającego będzie dokonywał odbioru przed zasypaniem prac ulegających zakryciu, po uprzednim zawiadomieniu od Wykonawcy.

1.5.16. Instalacja odgromowa i uziemiająca.

Wykonanie instalacji odgromowej i uziemiającej w zakresie zasilania kontenerowej rozdzielni elektrycznej z istniejącej sieci elektroenergetycznej lotniska.

Wykonanie uziemienia dla wykonywanej kanalizacji kablowej, wraz z podłączeniem do szyn uziemiających w studzienkach, wraz z wykonaniem uziemienia dla 4-rech przejść pod nawierzchniami utwardzonymi.

W ramach zadania nie należy uwzględniać uziemienia w zakresie dwóch przejść pod drogą startową (progi 28R i 10L) oraz dla 4-ech studzienek SK-2 na przedłużeniu przejść pod progami 28R i 10L.

Na dnie wykopu dla kanalizacji kablowej pierwotnej oraz wybranych tras kablowych 1 kV należy ułożyć płaskownik FeZn 30x4 i połączyć go z uziomem otokowym kontenerowej rozdzielni elektrycznej.

Docelowo, w ramach odrębnego zadania, do w/w płaskownika FeZn będą łączone:

- szyny uziemiające dla transformatorów oświetlenia nawigacyjnego, umieszczone w studniach kablowych,
- szyny uziemiające dla transformatorów, umieszczone w fundamentach z transformatorami,
- wskaźniki kierunku wiatru,
- zaciski PE w złączach kablowych.

W miejscach przewiertów uziom można zastąpić linką, umieszczoną w jednej z rur. Przy skrajnych elementach (zakończeniach tras – np. przy WKW) , należy umieścić dodatkowe uziomy pionowe (szpilki). Szczegóły instalacji uziemiającej należy opracować w projekcie technicznym.

1.5.17. Próby, odbiory, pomiary

Pomiary w zakresie rezystancji uziemienia i połączeń wyrównawczych w zakresie kanalizacji kablowej oraz zasilania kontenerowej rozdzielni elektrycznej z istniejącej sieci elektroenergetycznej lotniska.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary instalacji uziemiającej. Wyniki pomiarów w dokumentacji powinny być czytelne. Do pomiarów powinna zostać dołączona legenda objaśniająca dołączone pomiary. Przy dokumentacji pomiarowej powinien znaleźć się aktualny certyfikat kalibracji urządzenia pomiarowego (nie starszy niż 2 lata), oraz aktualne uprawnienia SEP do 1kV osób dokonujących pomiary (dozór i eksploatacja). Do pomiarów należy załączyć informacje o wymaganym terminie następnych pomiarów eksploatacyjnych

2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

2.1. Przygotowanie terenu budowy

Inwestor wskaże na terenie lotniska miejsce na plac budowy oraz składowanie materiałów. Rury i kable należy składować pod zadaszeniem.

Przy tworzeniu zaplecza budowy należy przeprowadzać roboty w taki sposób, aby ograniczyć powstawanie odpadów budowlanych a gospodarkę odpadami prowadzić należy zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2021 r o odpadach. Należy prowadzić segregację odpadów, składowanie w wydzielonych miejscach i zabezpieczonych pojemnikach. Odpady niebezpieczne, jeśli się pojawią należy oddzielić od pozostałych odpadów a wywóz zlecić specjalistycznej firmie zajmującej się utylizacją. Budynki zaplecza budowy należy ogrzewać, jeśli przeznaczone są na stały pobyt ludzi. Należy zapewnić pomieszczenia sanitarne dla zaplecza budowy, jeżeli nie można ich podłączyć do istniejącej sieci wodno-kanalizacyjnej należy dostarczyć je w wersji przewoźnej i zapewnić regularne opróżnianie. Tankowanie maszyn należy przeprowadzić w wydzielonych miejscach, zabezpieczonych przed przedostaniem się paliwa do gruntu lub wód.

Przy lokalizacji zaplecza budowy należy zapewnić drogę dojazdową oraz ograniczyć do minimum zagrożenia związane z pożarem, hałasem na terenach przyległych, zanieczyszczeniem części lotniczej naniesieniem ziemi z kół samochodów, ograniczyć zapylenie, skażenie gleby i wód powierzchniowych.

Po likwidacji zaplecza budowy teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego i uporządkować.

2.4. Zagospodarowanie terenu.

Po zakończeniu robót teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Na trasach kanalizacji kablowej należy odtworzyć nawierzchnię trawiastą, wykorzystując odpowiednią mieszankę traw.

Trasy kablowe w obszarze ruchu lotniczego (pobocze DS, pas DK, pas PPS) należy utwardzić uzyskując wymaganą przepisami nośność.

Opracował :
mgr inż. Adam Boguszewski
Projektował :
mgr inż. Tomasz Dryjski

3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

3.1. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem inwestycji

Program funkcjonalno-użytkowy opracowano na podstawie :

- a) Obowiązujące polskie normy i przepisy budowlane, w szczególności przepisy dotyczące lotnisk :
 - ICAO Aneks 14,
 - ICAO Podręcznik projektowania lotnisk
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 października 2018 r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla lotnisk użytku publicznego , dla których wydana została decyzja o ograniczonej certyfikacji.
 - normy TPSA (Orange) w szczególności :
 - ZN-96/TPSA-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. – Ogólne wymagania techniczne.
 - ZN-96/TPSA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna. – Wymagania i badania.
 - ZN-96/TPSA-023. Studnie kablowe. – Wymagania i badania.
 - N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – projektowanie i budowa
 - N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - „DYREKTYWA 2000/14/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 8 maja 2000 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do emisji hałasu do środowiska przez urządzenia używane na zewnątrz pomieszczeń”
- b) Wizji lokalnej.
- c) Ustaleń z Inwestorem,
- d) Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego

3.2. Prawo do dysponowania nieruchomością.

Inwestycja prowadzona będzie na działkach wskazanych w punkcie 1.3.2. do których Inwestor posiada prawo do dysponowania nieruchomością.

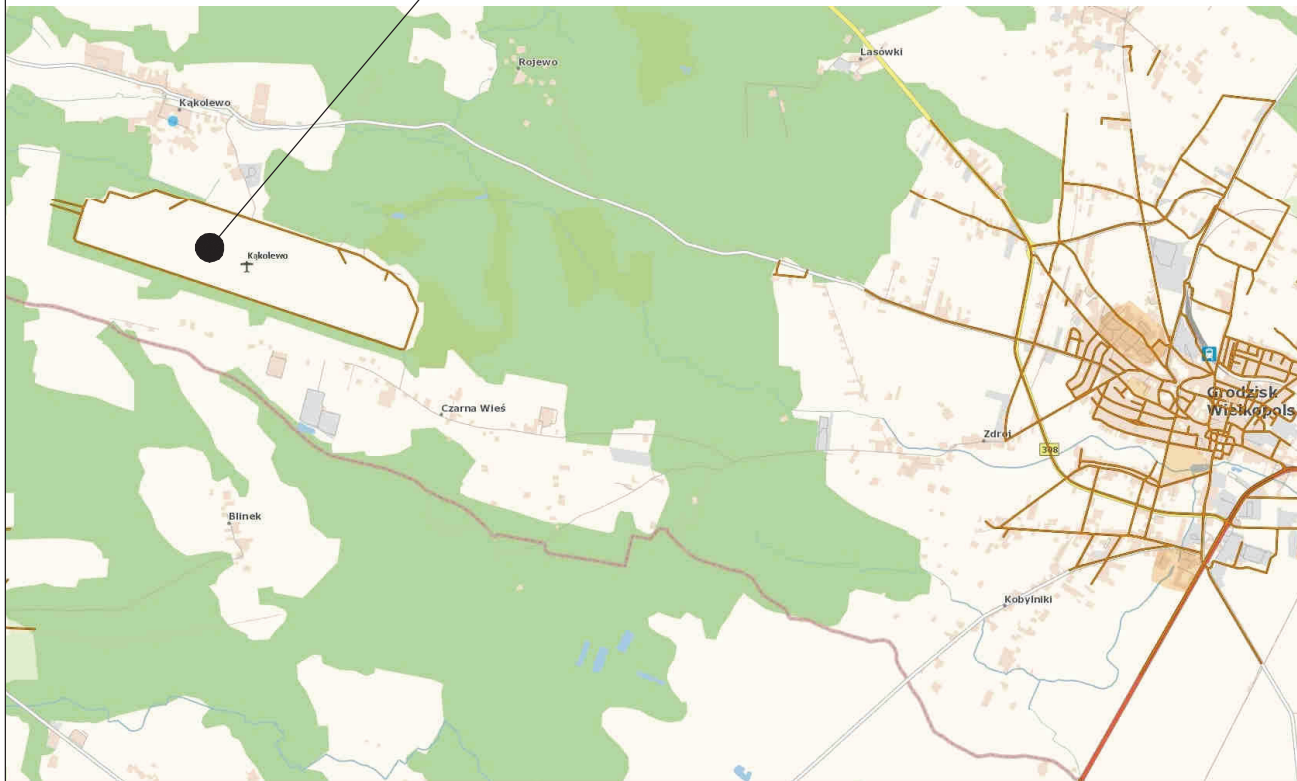
3.3. Mapa do celów wykonania projektu

Mapę do celów wykonania projektu Inwestor przekaze wybranemu Wykonawcy.

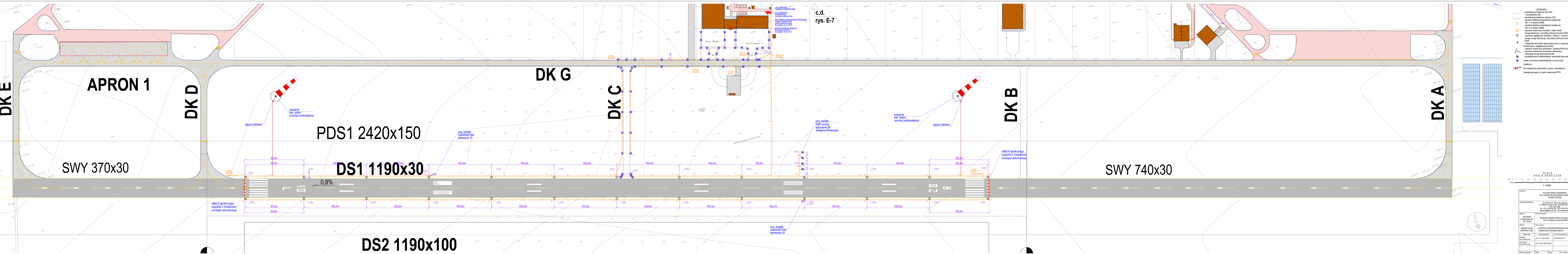
3.4. Tabela elementów scalonych

Tabelę elementów scalonych i harmonogram rzeczowo-finansowy sporządzić z uwzględnieniem elementów zawartych w zał.2 - Zestawienie podstawowych materiałów i lista kablowa..

lokalizacja
inwestycji



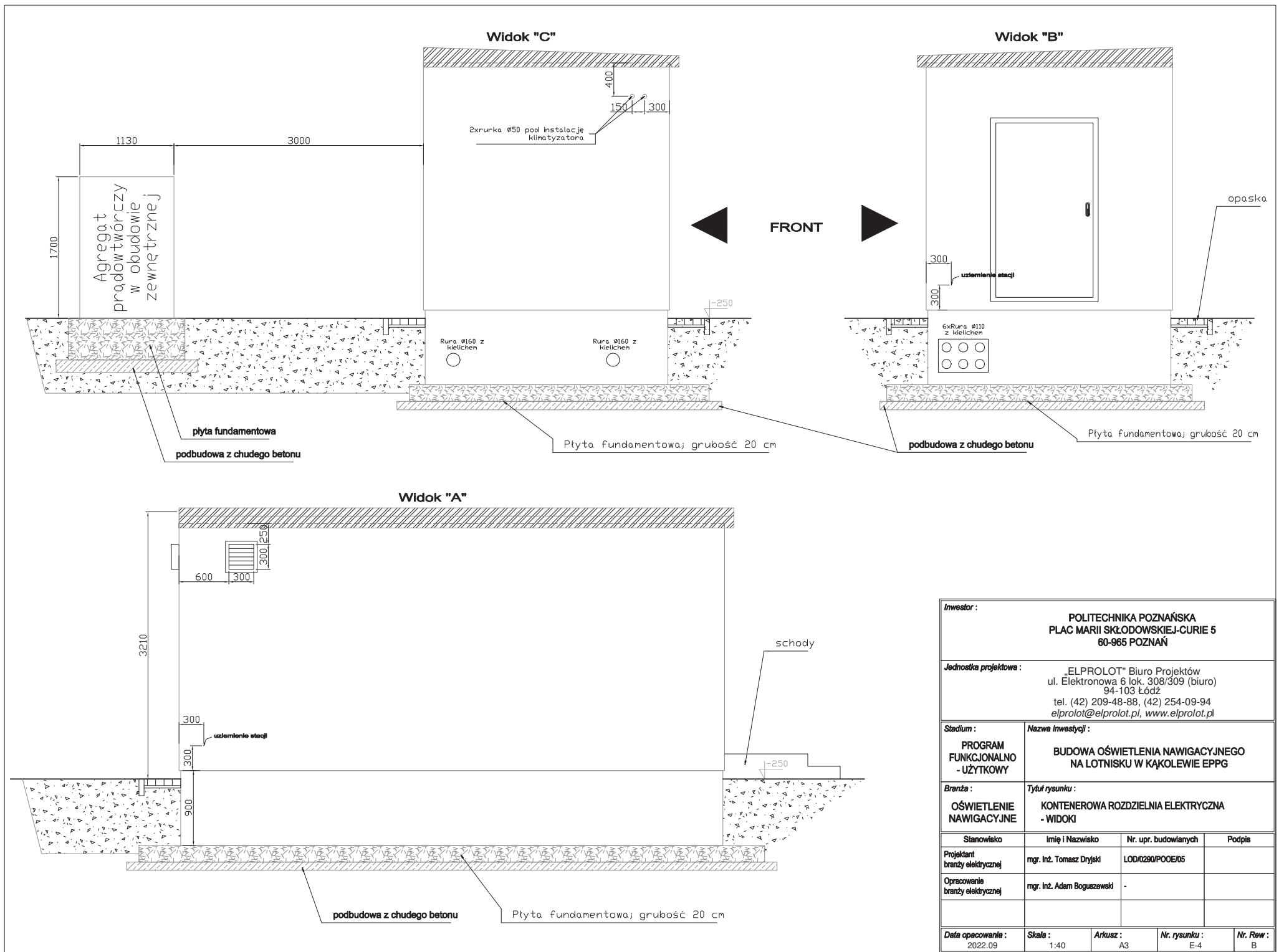
Inwestor : POLITECHNIKA POZNAŃSKA PLAC MARIII SKŁODOWSKIEJ-CURIE 5 60-965 POZNAŃ				
Jednostka projektowa : „ELPROLOT” Biuro Projektów ul. Elektronowa 6 lok. 308/309 (biuro) 94-103 Łódź tel. (42) 209-48-88, (42) 254-09-94 elprolot@elprolot.pl, www.elprolot.pl				
Stadium : PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY		Nazwa Inwestycji : BUDOWA OŚWIETLENIA NAWIGACYJNEGO NA LOTNISKU W KĄKOLEWIE EPPG		
Branża : OŚWIETLENIE NAWIGACYJNE		Tytuł rysunku : PLAN LOKALIZACJI INWESTYCJI		
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr. upr. budowlanych	Podpis	
Projektant branży elektrycznej	mgr. inż. Tomasz Dryjski	LOD/0290/POOE/05		
Opracowanie branży elektrycznej	mgr. inż. Adam Boguszewski	-		
Data opracowania : 2022.04	Skala : b/s	Arkusz : A4	Nr. rysunku : E-1	Nr. Rew. : A



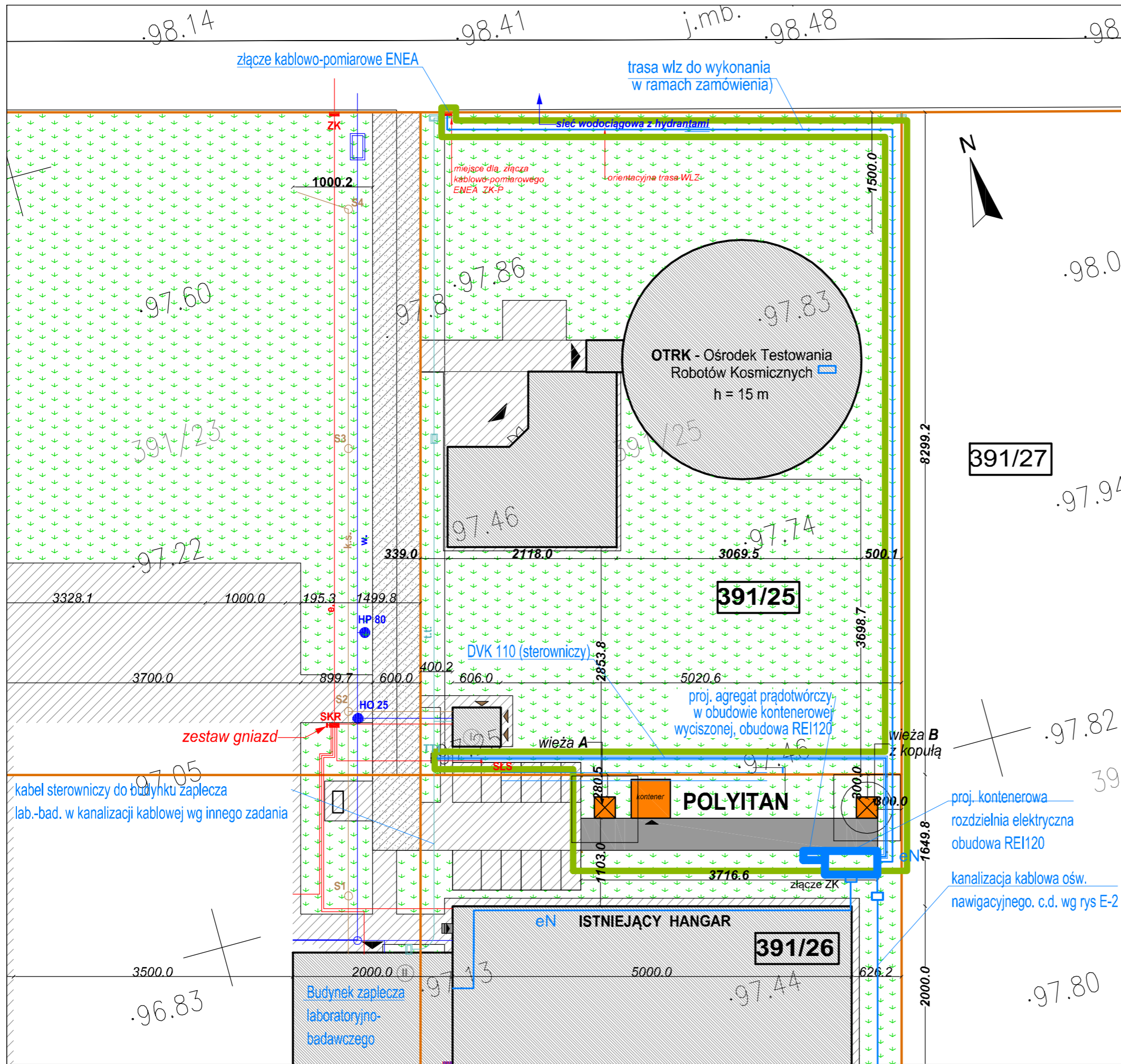
- LEGENDA :**
- kanalizacja kablowa nN-1kV
 - oświetlenia ON
 - kanalizacja kablowa wlotna ON
 - studnia kablowa kanalizacji kablowej SK-1 w klasie D400
 - studnia kablowa kanalizacji kablowej SK-2 w klasie D400
 - oprawa nadziemna dwukier. biało-biała drogi startowej, wysokiej intensywności, 6.6A
 - oprawa nadziemna dwukier. zielono-czerwona progu drogi startowej, wysokiej intensywności, 6.6A
 - wskaźnik kierunku lądowania wraz z oprawami dodatkowymi, zgłębianymi 6.6A
 - oprawa nadziemna jednokier. światła PAPI 6.6A
 - oprawa nadziemna dodatkowa rełebeska krawędzi drogi kołowania 6.6A
 - projektowany podświetlany wskaźnik kierunku wiatru (montaż podświetlenia na koronie)
- UWAGA :**
- Szczegółowe parametry opraw oświetlenia nawigacyjnego w części opisowej PFIU

SCALE
SKALA GRAFICZNA
1:1000

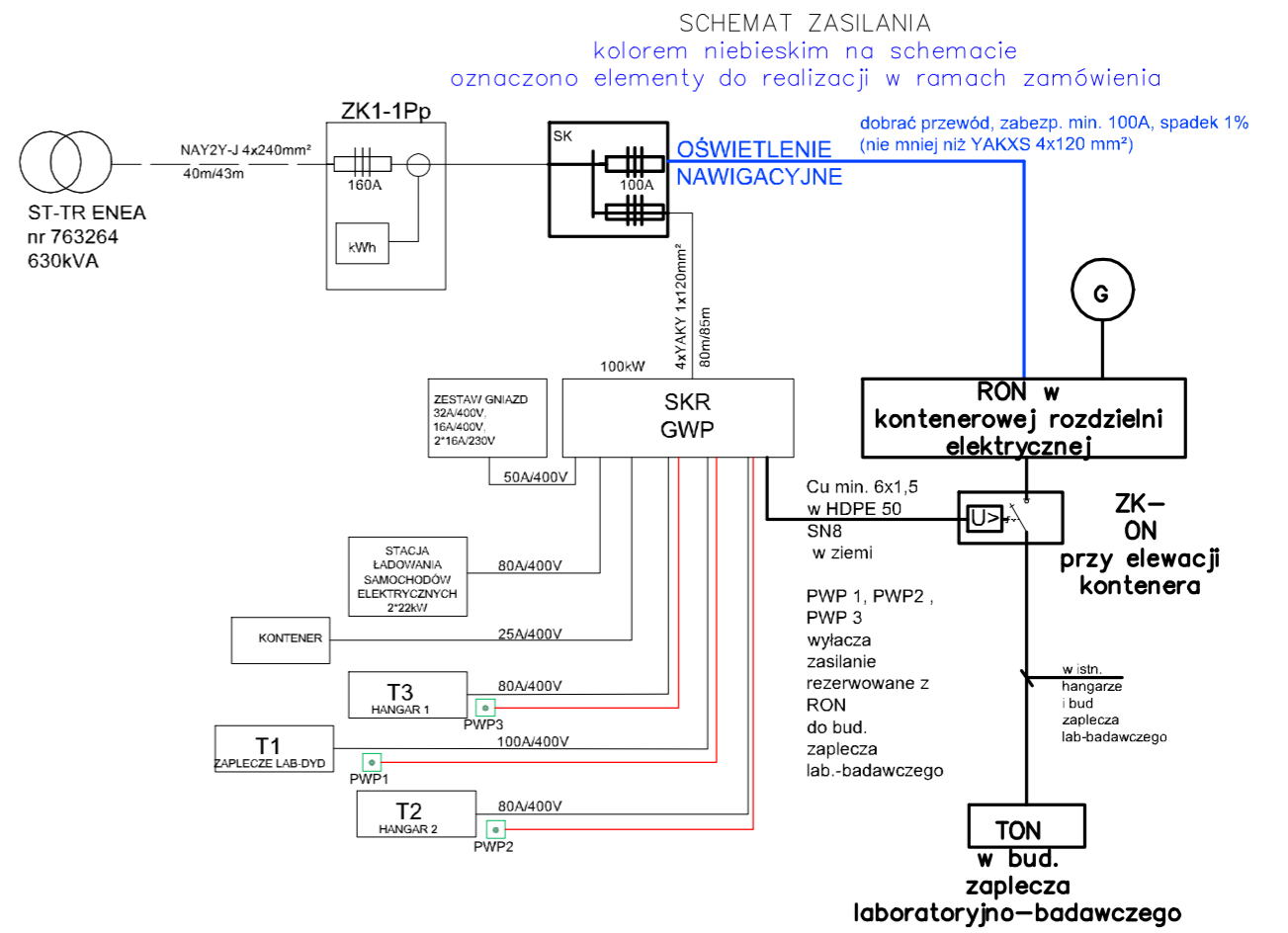
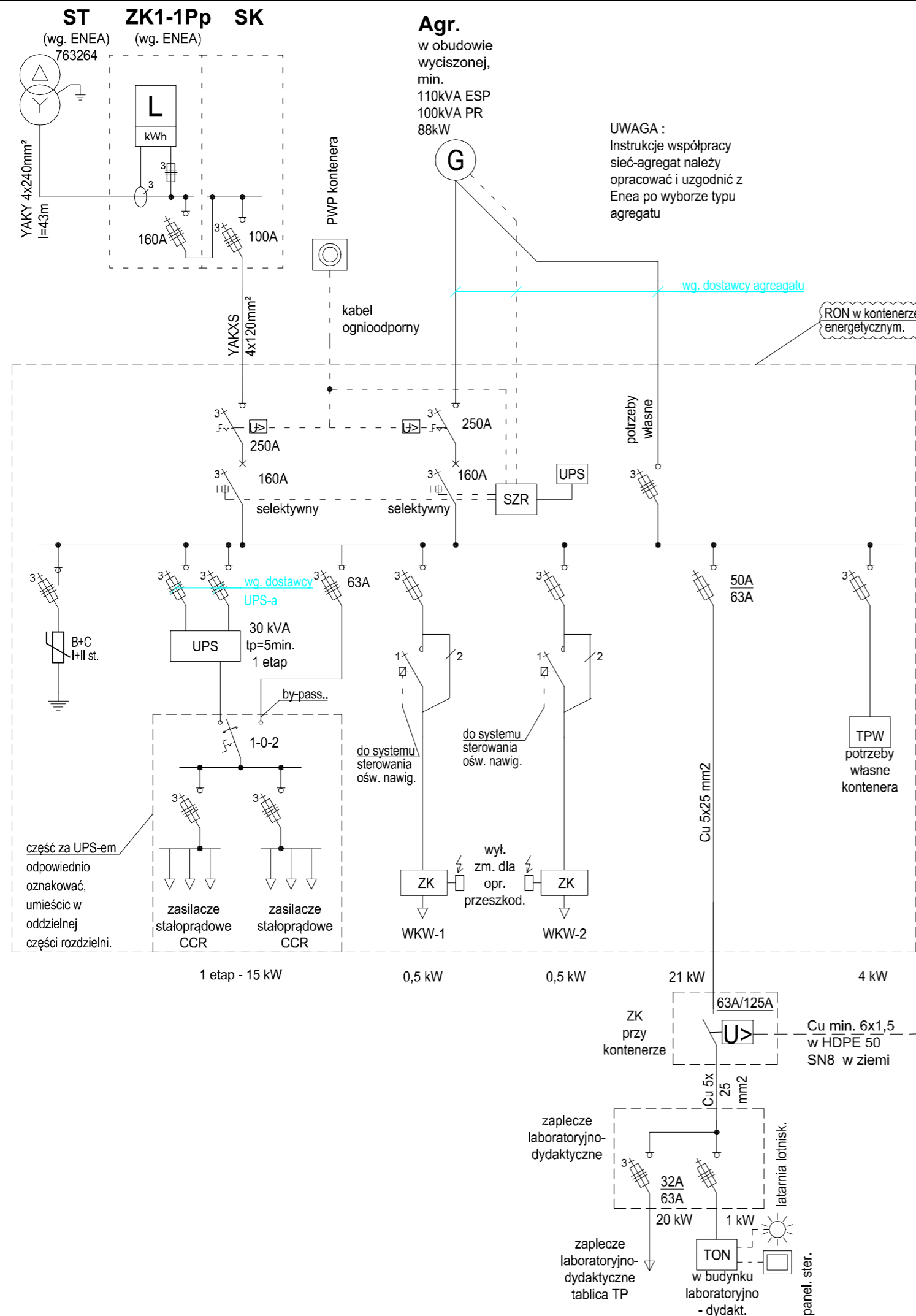
Inwestor: POLITECHNIKA POZNAŃSKA PLAC MARI SKŁODOWSKIEJ-CURIE 5 60-202 POZNAŃ			
Wykonawca projektu: ELPROJEKT Biuro Projektów ul. Elektryczna 113, 60-202 Poznań (biuro) ul. 11-go Listopada 10, 60-202 Poznań (biuro) tel. (42) 208-48-08, (42) 254-09-04 eprojekt@elprojekt.pl, www.eprojekt.pl			
Nazwa inwestycji: BUDOWA OŚWIETLENIA Nawigacyjnego NA LOTNISKU W KAKOLEWIE EPPG			
Nazwa projektu: OSWIETLENIE Nawigacyjne		Nazwa zadania: KONCEPCJA ZAGOSPODAROWANIA TERENU OŚWIETLENIA Nawigacyjnego	
Projektant: mgr inż. Tomasz Dąbka		Lp. projektu: L0010200005	
Opisownik: mgr inż. Adam Boguszewski		Lp. opisu: E-2	
Data opracowania: 2023.09		Skala: 1:1000	
Arkusze: 4 z 200		Nr. arkusza: E-2	
Wzrost: D		Nr. wersji: 0	



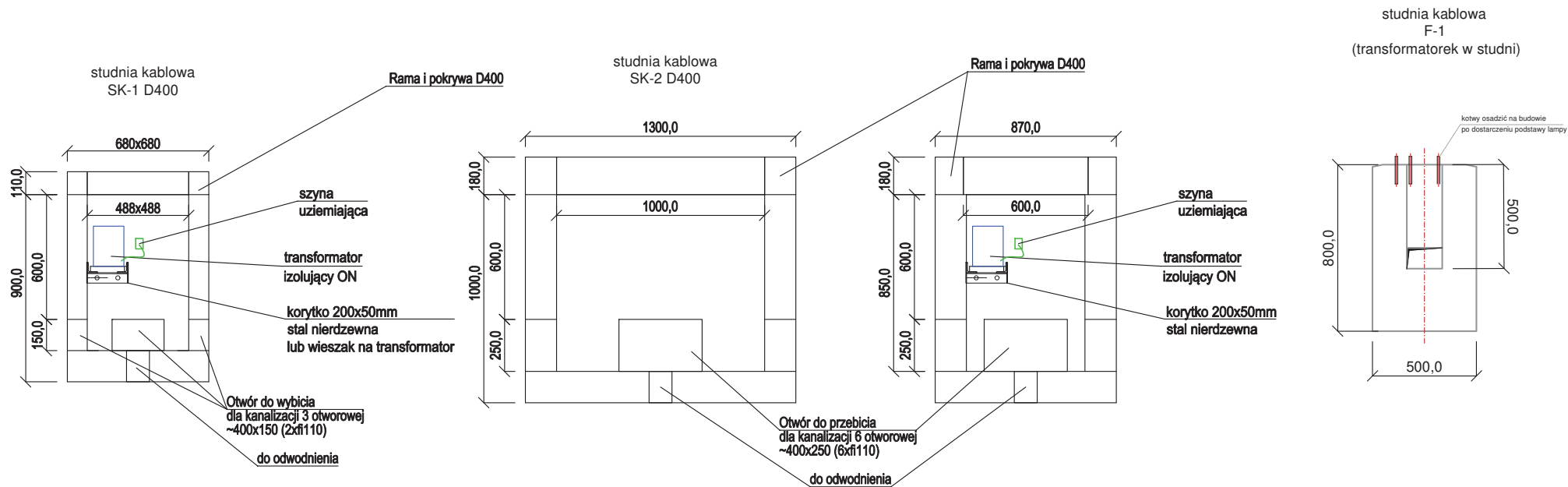
Inwestor :				
POLITECHNIKA POZNAŃSKA PLAC MARII SKŁODOWSKIEJ-CURIE 5 60-965 POZNAŃ				
Jednostka projektowa :				
„ELPROLOT” Biuro Projektów ul. Elektronowa 6 lok. 308/309 (biuro) 94-103 Łódź tel. (42) 209-48-88, (42) 254-09-94 elprolot@elprolot.pl, www.elprolot.pl				
Stadium :		Nazwa inwestycji :		
PROGRAM FUNKcjONALNO - UŻYTKOWY		BUDOWA OŚWIETLENIA NAWIGACYJNEGO NA LOTNISKU W KĄKOLEWIE EPPG		
Branża :		Tytuł rysunku :		
OŚWIETLENIE NAWIGACYJNE		KONTENEROWA ROZDZIELNIA ELEKTRYCZNA - WIDOKI		
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr. upr. budowlanych	Podpis	
Projektant branży elektrycznej	mgr. Inż. Tomasz Dryjski	LOD/0290/POOE/05		
Opracowanie branży elektrycznej	mgr. Inż. Adam Boguszewski	-		
Data opracowania :	Skala :	Arkusze :	Nr. rysunku :	Nr. Rew. :
2022.09	1:40	A3	E-4	B



Inwestor :		POLITECHNIKA POZNAŃSKA PLAC MARII SKŁODOWSKIEJ-CURIE 5 60-965 POZNAŃ	
Jednostka projektowa :		„ELPROLOT” Biuro Projektów ul. Elektronowa 6 lok. 308/309 (biuro) 94-103 Łódź tel. (42) 209-48-88, (42) 254-09-94 elprolot@elprolot.pl, www.elprolot.pl	
Stadium :	Nazwa Inwestycji :	PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY BUDOWA OŚWIETLENIA NAWIGACYJNEGO NA LOTNISKU W KĄKOLEWIE EPPG	
Branża :	Tytuł rysunku :	OŚWIETLENIE NAWIGACYJNE PLAN ZASILANIA - KONTENEROWA ROZDZIELNIA ELEKTRYCZNA	
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr. upr. budowlanych	Podpis
Projektant branży elektrycznej	mgr. inż. Tomasz Dryjski	LOD/0290/POOE/05	
Opracowanie branży elektrycznej	mgr. inż. Adam Boguszewski	-	
Data opracowania :	Skala :	Arkusz :	Nr. rysunku :
2022.09	1:500/1:200	A3	E-7
			Nr. Rew. :
			C



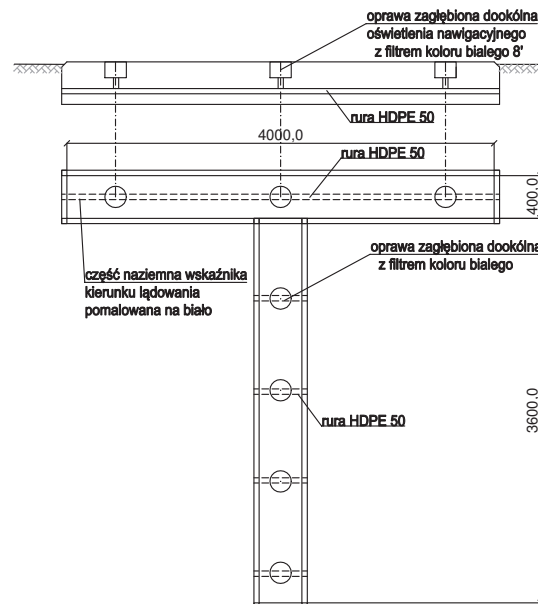
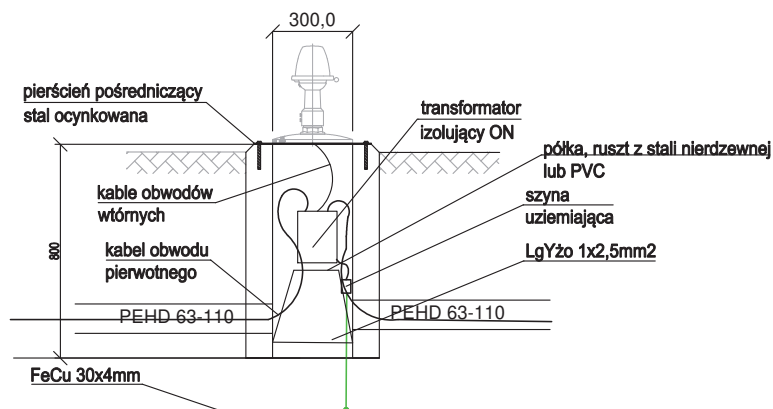
Inwestor :			
POLITECHNIKA POZNAŃSKA PLAC MARIII SKŁODOWSKIEJ-CURIE 5 60-965 POZNAŃ			
Jednostka projektowa :			
„ELPROLOT” Biuro Projektów ul. Elektronowa 6 lok. 308/309 (biuro) 94-103 Łódź tel. (42) 209-48-88, (42) 254-09-94 elprolot@elprolot.pl, www.elprolot.pl			
Stadium :	Nazwa Inwestycji :		
PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY	BUDOWA OŚWIETLENIA NAWIGACYJNEGO NA LOTNISKU W KĄKOLEWIE EPPG		
Branża :	Tytuł rysunku :		
OŚWIETLENIE NAWIGACYJNE	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA		
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr. upr. budowlanych	Podpis
Projektant branży elektrycznej	mgr. inż. Tomasz Dryjski	LOD/0290/POOE/05	
Opracowanie branży elektrycznej	mgr. inż. Adam Boguszewski	-	
Data opracowania : 2022.10	Skala : b/s	Arkusz : A3	Nr. rysunku : E-8 Nr. Rew : C



UWAGA :
Na podstawie szkiców należy wykonać projekt wykonawczy prefabrykatów betonowych wraz z posadowieniem i wyposażeniem studni.

studnia kablowa F-2 (transformatorek pod oprawą) lub studnia prefabrykowana stalowa L-867 w obudowie betonowej

schemat montażu wskaźników kierunku lądowania



Inwestor :		POLITECHNIKA POZNAŃSKA PLAC MARII SKŁODOWSKIEJ-CURIE 5 60-965 POZNAŃ		
Jednostka projektowa :		„ELPROLOT” Biuro Projektów ul. Elektronowa 6 lok. 308/309 (biuro) 94-103 Łódź tel. (42) 209-48-88, (42) 254-09-94 elprolot@elprolot.pl, www.elprolot.pl		
Stadium :	Nazwa inwestycji :			
PROGRAM FUNKcjONALNO - UŻYTKOWY	BUDOWA OŚWIETLENIA NAWIGACYJNEGO NA LOTNISKU W KĄKOLEWIE EPPG			
Branża :	Tytuł rysunku :			
OŚWIETLENIE NAWIGACYJNE	SZKIC STUDNI KABLOWYCH I WSKAŹNIKA KIERUNKU LĄDOWANIA			
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr. upr. budowlanych	Podpis	
Projektant branży elektrycznej	mgr. inż. Tomasz Dryjski	LOD/0290/POE/05		
Opracowanie branży elektrycznej	mgr. inż. Adam Boguszcwski	-		
Data opacowania : 2022.07	Skala : 1:20	Arkusz : A3	Nr. rysunku : E-9	Nr. Rew : B

**ZAŁĄCZNIKI,
OBLICZENIA TECHNICZNE**

wg wykazu na str. 3

Tytuł projektu: KĄKOLEWO	Stadium projektu: PFU
--------------------------	-----------------------

ZAŁ.2- ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I LISTA KABLOWA

Lp.	oznacz. nazwa	Wyszczególnienie, typ, katalog, norma, producent	Ilość /długość	UWAGI
1.		kanalizacja kablowa PEHD 1x50	440 m	
2.		kanalizacja kablowa PEHD 1x110	1000 m	
3.		kanalizacja kablowa PEHD 1x160	80 m	
4.		kanalizacja kablowa PEHD 2x110	160 m	
5.		kanalizacja kablowa PEHD 3x110	2080 m	
6.		kanalizacja kablowa PEHD 4x110	300 m	
7.		kanalizacja kablowa PEHD 6x110	340 m	
8.		studnia kablowa SK-1 w klasie D400	18 kpl.	
9.		studnia kablowa SK-2 w klasie D400	14 kpl.	
10.		Przewody uziemiające i wyrównawcze FeZn 30x4	3870 m	

UWAGA:

1. W zestawieniu podano przykładowe materiały, na podstawie których dokonano obliczeń technicznych i w oparciu o które wykonano rysunki i obmiary. Dopuszcza się stosowanie materiałów innych producentów, pod warunkiem zachowania takich samych parametrów technicznych i funkcjonalności, jak materiały wymienione w zestawieniu. Podanie nazw przy niektórych pozycjach uzasadnione jest specyfiką aparatury, materiałów i urządzeń, których projektant nie mógł opisać za pomocą dostatecznie dokładnych parametrów technicznych.
2. Szczegółowe wymagania odnośnie materiałów w opisie do PFU oraz części rysunkowej
3. Wszelkie podane wartości liczbowe należy traktować jako dane o charakterze orientacyjnym, wymagające ostatecznego potwierdzenia na etapie składania oferty.

Nr projektu	Nr dokumentu	Strona	Nr rew.
		1/2	C

Tytuł projektu: KĄKOLEWO		Stadium projektu: PFU				
Lp.	Nr kabla	Relacja		Typ kabla [mm2]	Długość [mb]	UWAGI
		Skąd	Dokąd			
11.		SK	RON	YAKXS 4x120	185	
<p>UWAGA:</p> <p>1. Lista kablowa nie zawiera przewodów instalacyjnych (YDY), przewodów wewnątrz rozdzielnic, patchcordów, oprzewodowania do i wewnątrz masztu, kontenera, skrętek UTP/FTP itp., które należy uwzględnić w ramach dostawy</p> <p>2. Lista kablowa do aktualizacji i uszczegółowienia na etapie dokumentacji projektowej.</p> <p>3. Wszelkie podane wartości liczbowe należy traktować jako dane o charakterze orientacyjnym, wymagające ostatecznego potwierdzenia na etapie składania oferty.</p>						
Nr projektu		Nr dokumentu		Strona	Nr rew.	
				2/2	C	