



BIURO PROJEKTOWO – KONSULTINGOWE LOTNISK AVIA – PROJEKT  
ul. Ks. Dziekana W. Bochenka 71/11  
55-100 Trzebnica  
office@aviaprojekt.pl  
www.aviaprojekt.pl

## PROJEKT TECHNICZNY

### Modernizacja istniejącego lądowiska dla śmigłowców ratunkowych obsługującego SOR przy Szpitalu Wojewódzkim w Poznaniu

#### BRANŻA ELEKTRYCZNA

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Jednostka projektowania</b>    | Biuro Projektowo – Konsultingowe Lotnisk AVIA – PROJEKT<br>55-100 Trzebnica, ul. Ks. Dziekana W. Bochenka 71/11  |
| <b>Inwestor</b>                   | Szpital Wojewódzki w Poznaniu<br>ul. Juraszów 7-19, 60-479 Poznań  |
| <b>Umowa</b>                      | Umowa nr. 36/5/2023 z dnia 06.04.2023 r.   |
| <b>Nazwa zadania</b>              | Wykonanie projektu budowlanego i technicznego dotyczącego modernizacji istniejącego lądowiska dla śmigłowców ratunkowych obsługującego SOR przy Szpitalu Wojewódzkim w Poznaniu wraz z aktualizacją dokumentacji ewidencyjnej lądowiska po zakończeniu jego modernizacji celem dostosowania lądowiska do wymogów Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 27 czerwca 2019 roku w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 2048) na terenie Szpitala Wojewódzkiego w przy ul. Juraszów 7-19. |
| <b>Adres obiektu</b>              | 60-479 Poznań, ul. Juraszów 7-19   |
| <b>Numery ewidencyjne działek</b> | Jednostka ewidencyjna: 306401_1, obręb 020 Golęcín, działka nr. 1/6, Gmina M. Poznań, Powiat Poznań.   |
| <b>Stadium dokumentacji</b>       | Projekt techniczny   |
| <b>Kategoria obiektu</b>          | XXIII, XXVI  |

| ZESPÓŁ<br>PROJEKTOWY | IMIĘ I NAZWISKO              | SPECJALNOŚĆ<br>NR UPRAWNIENÍ                | PODPIS  |
|----------------------|------------------------------|---|---------|
| Projektant           | mgr inż. Jarosław Przybysz   | instalacyjna –<br>elektryczna<br>105/DOŚ/05 |         |
| Sprawdzający         | mgr inż. Jakub Pospieszynski | instalacyjna –<br>elektryczna<br>132/DOŚ/06 |         |
| DATA OPRACOWANIA:    |                              |   | 06.2023 |

---

# SPIS TREŚCI

## Zawartość części opisowej projektu

|  |    |
|--|----|
| SPIS TREŚCI .....  | 2  |
| OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW .....  | 4  |
| CZĘŚĆ OPISOWA.....   | 5  |
| 1. PODSTAWA OPRACOWANIA I MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....                                   | 5  |
| 2. INWESTOR I ZLECENIODAWCA .....  | 6  |
| 3. PRZEDMIOT INWESTYCJI .....  | 6  |
| 4. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA .....  | 6  |
| 5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....   | 7  |
| 5.1 Zasilanie rozdzielnic RLS i RD Dach oraz sterowanie oświetleniem nawigacyjnym .. | 7  |
| 5.1.1 Rozdzielnica – RLS .....   | 7  |
| 5.1.2 Rozdzielnica – RD DACH.....  | 7  |
| 5.1.3 Panel zdalnego sterowania – PZS.....   | 8  |
| 5.1.4 Sterownik radiowy oświetlenia nawigacyjnego – SRO .....                        | 8  |
| 5.2 Instalacje .....   | 9  |
| 5.2.1 Instalacja oświetlenia strefy FATO – SSF.....                                  | 9  |
| 5.2.2 Instalacja oświetlenia strefy TLOF – SST.....                                  | 9  |
| 5.2.3 Instalacja oświetlenia podejścia – SNL.....                                    | 10 |
| 5.2.4 Latarnia identyfikacyjna lądowiska – LIL .....                                 | 10 |
| 5.2.5 Wskaźniki kierunku wiatru – WKW 1 .....  | 10 |
| 5.2.6 Wskaźniki kierunku wiatru – WKW 2.....   | 11 |
| 5.2.7 Wskaźnik ścieżki podejścia HAPI – WSP.....                                     | 11 |
| 5.2.8 Naświetlacze płyty lądowiska – NOL .....                                       | 11 |
| 5.2.9 Oświetlenie przeszkodowe – SPL.....  | 12 |
| 5.2.10 Ochrona przeciwporażeniowa .....  | 12 |
| 5.2.11 Trasy kablowe .....   | 12 |
| 5.2.12 Linia światłowodowa .....   | 13 |
| 5.2.13 Monitoring lądowiska .....  | 14 |
| 5.2.14 Bramy wjazdowe .....  | 14 |
| 5.2.15 Bilans Moc .....  | 14 |
| 6. UWAGI KOŃCOWE.....  | 15 |

---

**Zawartość części rysunkowej projektu**

| Nr rys.          | Tytuł rysunku  | Skala |
|------------------|--|-------|
| AP_35_PT_DR_E.01 | Plan zagospodarowania lądowiska                                | -     |
| AP_35_PT_DR_E.02 | Schemat ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska | -     |
| AP_35_PT_DR_E.03 | Diagram blokowy oświetlenia nawigacyjnego lądowiska            | -     |

## OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.)

### OŚWIADCZAMY,

że projekt techniczny:

**Modernizacja istniejącego lądowiska dla śmigłowców ratunkowych obsługującego SOR przy Szpitalu Wojewódzkim w Poznaniu**

zlokalizowanego na działce:

Jednostka ewidencyjna: 306401\_1

Obręb ew. 020, działka nr: 1/6

Gmina M. Poznań, powiat Poznań.

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz umową i jest w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Ponadto oświadczamy, że umożliwia się zmiany w projekcie wchodzące w zakres art. 36a ustawy *Prawo budowlane*, o ile nie spowodują naruszenia obowiązujących przepisów oraz zasad wiedzy technicznej.

| Branża             | Projektant:<br>(podpis )                                  | Sprawdzający:<br>(podpis )                                  |
|--------------------|---|---|
| <b>Elektryczna</b> | mgr inż. Jarosław Przybysz<br>nr upr. 105/DOŚ/05<br>..... | mgr inż. Jakub Pospieszynski<br>nr upr. 132/DOŚ/06<br>..... |

---

## CZĘŚĆ OPISOWA

Niniejszy projekt techniczny (PT) służy do realizacji robót budowlanych. Ze względu na szczegółowość rozwiązań projektowych zawartych w PT, opracowanie może być traktowane jak projekt wykonawczy.

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA I MATERIAŁY WYJŚCIOWE

Podstawy formalne:

- 1.1. Umowa nr 36/5/2023 zawarta w Poznaniu w dniu 06.04.2023 r. zawarta pomiędzy Szpitalem Wojewódzkim w Poznaniu z siedzibą przy ul. Juraszów 7-19, 60-479 Poznań a Biurem Projektowo-Konsultingowym Lotnisk AVIA – PROJEKT z siedzibą przy ul. Ks. Dziekana W. Bochenka 71/11, 55-100 Trzebnica.

Materiały wyjściowe:

- 1.2. Zlecenie jw.
- 1.3. Zaktualizowany podkład sytuacyjno-wysokościowy 1:500 do celów projektowych,
- 1.4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1518),
- 1.5. Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. 2022, poz. 1235),
- 1.6. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane. (t.j. Dz. U. 2023, poz. 682 z późn. zm.),
- 1.7. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. 2022 poz. 916),
- 1.8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego (t.j. Dz. U. 2021 poz. 2048 z późn. zm.),
- 1.9. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 1 lipca 2013 r. w sprawie ewidencji lądowisk (Dz. U. 2013 poz. 795),
- 1.10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 stycznia 2021 r. w sprawie przeszkód lotniczych, powierzchni ograniczających przeszkody oraz urządzeń o charakterze niebezpiecznym (Dz. U. 2021 poz. 264),
- 1.11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030),
- 1.12. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz. U. 2022 poz. 1679),
- 1.13. Rozporządzenie 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 (Dz. U. 2021 poz. 2454)
- 1.14. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 poz. 1839 z późn. zm.),
- 1.15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126)

- 
- 1.16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 31 sierpnia 1998 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dla lotnisk cywilnych (Dz.U. 1998 nr 130 poz. 859 z późn. zm.),
  - 1.17. Obwieszczenie nr 17 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 2 lipca 2021 r. w sprawie ogłoszenia tekstu Załącznika 14, tom I do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, sporządzonej w Chicago w dniu 7 grudnia 1944 r. (Dz. Urz. ULC z 2021 r. poz. 41),
  - 1.18. Obwieszczenie nr 18 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 2 lipca 2021 r. w sprawie ogłoszenia tekstu Załącznika 14, tom II do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, sporządzonej w Chicago w dniu 7 grudnia 1944 r. (Dz. Urz. ULC z 2021 r. poz. 42),
  - 1.19. SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”
  - 1.20. PN-IEC 60364 Zestaw norm: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
  - 1.21. ZN-96 TPSA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
  - 1.22. pozostałe obowiązujące normy i przepisy branżowe,
  - 1.23. mapa do celów projektowych, pomiary terenowe, wizja lokalna.

## **2. INWESTOR I ZLECENIODAWCA**

Szpital Wojewódzki w Poznaniu, ul. Juraszów 17-19, 60-479 Poznań.

## **3. PRZEDMIOT INWESTYCJI**

Przedmiotem Inwestycji jest modernizacja istniejącego naziemnego lądowiska dla śmigłowców ratunkowych przy Szpitalu Wojewódzkim w Poznaniu w celu dostosowania go do wymagań określonych w rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego z dnia 27.06.2019 r.

Lądowisko będzie zgodne z wymaganiami rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego (t.j. Dz. U. 2021 poz. 2048 z późn. zm.).

## **4. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja techniczna modernizacji lądowiska dla śmigłowców ratunkowych zlokalizowanego na terenie m. Poznań dla Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego (t.j. Dz. U. 2021, poz. 2048 z późn. zm.).

Celem opracowania jest sporządzenie projektu technicznego infrastruktury naziemnej lądowiska dla śmigłowców ratunkowych dla jego modernizacji i dostosowania do aktualnie obowiązujących przepisów.

Projekt modernizacji opracowany został celem wykonania następujących prac:

- rozbiórki istniejącej opaski strefy FATO, demontaż istniejącego systemu oświetlenia nawigacyjnego wraz z instalacjami elektrycznymi,
- wykonanie opaski strefy FATO,
- wykonania oznakowania płyty lądowiska,
- wykonanie systemu zasilania i sterowania instalacjami lądowiska,
- wykonanie oznakowania dziennego i nocnego lądowiska oraz obiektów trudno widzialnych z powietrza,
- wykonanie oświetlenia nawigacyjnego lądowiska wraz z sieciami elektroenergetycznymi,
- instalację wskaźnika kierunku wiatru,
- instalację świetlnego wskaźnika ścieżki schodzenia,
- instalację latarni identyfikacyjnej,
- instalację układu sterowania, umożliwiającego załączanie systemów oświetlenia i pomocy nawigacyjnych ze Szpitalnego Oddziału Ratunkowego oraz przez pilota śmigłowca,
- instalację naświetlaczy płyty lądowiska,
- instalację siłowników bram wjazdowych.

Projekt techniczny odpowiada aktualnym potrzebom Inwestora.

## **5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

### **5.1 Zasilanie rozdzielnic RLS i RD Dach oraz sterowanie oświetleniem nawigacyjnym**

#### **5.1.1 Rozdzielnica – RLS**

Rozdzielnica oświetlenia nawigacyjnego lądowiska śmigłowców RLS, dostarczana jest przez producenta oświetlenia nawigacyjnego i zostanie zainstalowana w pobliżu lądowiska przy drodze dojazdowej. Rozdzielnica ma możliwość lokalnego sterowania oświetleniem nawigacyjnym oraz wyboru stopnia intensywności (gdy dotyczy). Rozdzielnica jako punkt nadrzędny ma możliwość wyboru miejsca sterowania: „lokalne” lub przekazanie sterowania w pozycji „zdalnej”.

Należy zastosować rozdzielnicę w obudowie metalowej min IP 55 z podwójnymi drzwiami (po otwarciu drzwi frontowych płyta z przełącznikami zgodnie z rysunkiem nr AP\_35\_PT\_DR\_E.03 Diagram blokowy oświetlenia nawigacyjnego lądowiska). Rozdzielnicę należy wyposażyć w grzałkę elektryczną z termostatem oraz zabezpieczyć przed gromadzeniem się śniegu.

Rozdzielnica RLS zgodnie z wymaganiami głównego użytkownika lądowiska musi zostać wyposażona w blokadę załączenia naświetlaczy płyty lądowiska NOL przy załączonym oświetleniu nawigacyjnym.

Zasilanie rozdzielnic lądowiska RLS zostanie zapewnione z istniejącej rezerwowanej rozdzielnicy lądowiska, zlokalizowanej przy ogrodzeniu lądowiska od strony północnej, stosownie do rysunku nr AP\_35\_PT\_DR\_E.02 Schemat ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska. Projektuje się zastosowanie kabla typu YKY(żo) 5x16mm<sup>2</sup> ułożonego na trasie zgodnie z rysunkiem nr AP\_35\_PT\_DR\_E.01 Plan zagospodarowania lądowiska.

#### **5.1.2 Rozdzielnica – RD DACH**

Rozdzielnica dach RD, dostarczana przez producenta oświetlenia nawigacyjnego, zainstalowana będzie na poziomie +8, budynku łózkowego, pom. klatka schodowa wejście E. Zapewnia zasilania i sterowanie dla urządzeń zlokalizowanych na dachu budynku oraz dla sterownika radiowego SRO zlokalizowanego bezpośrednio przy rozdzielnicy. Zasilanie

rozdzielnicę RD Dach zostanie zapewnione z rozdzielnicz szpitala oznaczonej jako rozdzielnica lokalna, zlokalizowanej w budynku łózkowym, poziom +7. pom. oddział udarowy stosownie do rysunku nr AP\_35\_PT\_DR\_E.02 Schemat ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska, za pomocą projektowanego kabla typu YKY 3x4mm<sup>2</sup>. Kabel należy ułożyć po trasie linii kablowej w relacji Oddział Udarowy poziom +7 z wykonaniem przewiertu przez strop pomiędzy poziom +7 a poziom +8 do pomieszczenia z projektowaną lokalizacją rozdzielnic RD Dach.

Rozdzielnicę RD Dach należy wyposażyć w UPS 1kW zapewniający podtrzymanie dla zasilanych urządzeń na co najmniej 1h.

### **5.1.3 Panel zdalnego sterowania – PZS**

W pomieszczeniu rejestracji, poziom 0, bud. diagnostyczny należy zlokalizować panel zdalnego sterowania PZS, z panelem dotykowym HMI o min. 10,1" przekątnej, umożliwiając wykonanie tych samych opcji sterownia co rozdzielnica lądowiska RLS oraz sterowanie siłownikami bram wjazdowych. Panel zdalnego sterowania PZS zostanie dostarczony przez producenta oświetlenia nawigacyjnego i rozdzielnic RLS. Rozdzielnicę RLS należy skomunikować z panelem zdalnego sterowania PZS za pomocą światłowodu wielomodowego OM4, LS0H, wewnętrzny/zewnętrzny, zbrojony z luźną tubą B2ca-s1a,d1,a1, 12 włókien, łączącego media konwertery zlokalizowane w rozdzielnic RLS oraz bezpośrednio przy panelu PZS. Dodatkowo należy połączyć analogicznym światłowodem media konwerter zlokalizowany przy panelu zdalnego sterowania PZS z media konwerterem zlokalizowanym przy rozdzielnic RD Dach, zgodnie z rysunkiem rysunku nr AP\_29\_PT\_DR\_E.02 Schemat ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska.

Panel zdalnego sterowania PZS oraz media konwerter należy zasilć z rozdzielnic lokalnej R2 pom. rejestracja, poziom 0 za pomocą przewody YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Należy zapewnić gwarantowane zasilanie dla PZS oraz media konwertera poprzez zastosowanie UPS min. 300W zapewniającym podtrzymanie dla zasilanych urządzeń na co najmniej 1h.

### **5.1.4 Sterownik radiowy oświetlenia nawigacyjnego - SRO**

System przygotowany jest do współpracy ze sterownikiem radiowym. Należy zainstalować sterownik w bezpośredniej bliskości rozdzielnic RD Dach, bud. łózkowy poziom +8, pom. klatka schodowa wejście E. Gdy system sterowania jest ustawiony w pozycji „zdalnej”, będzie istniała możliwość załączenia oświetlenia nawigacyjnego z pokładu śmigłowca za pomocą radia pokładowego. Poprzez odpowiednią liczbę „kliknięć” pilot załączy oświetlenie nawigacyjne z wybranym stopniem intensywności (dla światła nawigacyjnych i HAPI 10/30/100%), załączy latarnię identyfikacyjną z wybraną intensywnością (3/10/100%) oraz załączy podświetlenie wskaźników kierunku wiatru. Sterownik radiowy nie może załączyć naświetlaczy płyty lądowiska.

Wymaganiem koniecznym dla sterownika radiowego jest zastosowanie go w wersji z możliwością lokalnej zmiany częstotliwości pracy przez użytkownika, bez konieczności wysyłania go czy przyjazdu serwisu dla przestrojenia częstotliwości. Czas podtrzymania świecenia światła – 15 min. od ostatniej nastawy. Podtrzymanie sygnału nadawania przez 4 sek. spowoduje wyłączenie latarni identyfikacyjnej.

Sterownik radiowy należy zasilć z rozdzielnic RD Dach za pomocą kabla YKY(żo) 3x1,5mm<sup>2</sup> oraz podłączyć do rozdzielnic RD Dach za pomocą kabla sterowniczego YKSY 10x1,5mm<sup>2</sup>.



---

## 5.2 Instalacje

### 5.2.1 Instalacja oświetlenia strefy FATO – SSF

Strefa FATO w kształcie kwadratu zostanie oznakowana oprawami oświetlenia nawigacyjnego SSF (światła strefy FATO) F1 i F2 o charakterystyce dookólnej w ilości 16 szt. barwy białej. Projektuje się zastosowanie 16 szt. opraw naziemnych o wysokości do 25 cm ze źródłem LED zgodnie z rysunkiem nr AP\_35\_PT\_DR\_E.01 Plan zagospodarowania lądowiska.

Wymagane jest, aby oprawy naziemne były wyposażone w złącze łamiwe z systemową płytą podstawy dostarczaną przez producenta światel nawigacyjnych. Oprawę należy montować na prefabrykowanym fundamencie dobranym pod zastosowaną oprawę nawigacyjną. Fundament betonowy nie może wystawać ponad powierzchnię gruntu.

Oprawy oświetlenia nawigacyjnego muszą spełniać wymagania przepisów lotniczych Załącznika 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, Tom II Lotniska dla śmigłowców (heliporty), wyd. 5, lipiec 2020 r.

Okablowanie należy wykonać zgodnie z rysunkiem nr AP\_29\_PT\_DR\_E.02 Schemat ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska. Z rozdzielnicy lądowiska śmigłowców RLS należy wyprowadzić dwa obwody zasilające naprzemiennie oprawy strefy końcowego podejścia i startu FATO. Należy ułożyć kabel YKY 3x6mm<sup>2</sup> po obwodzie lądowiska, oraz zamontować mufy rozgałęźne typu T od których wyprowadzić należy kabel YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> do poszczególnych opraw. Dodatkowo należy zastosować dla łączenia opraw puszki przyłączeniowe rozgałęźne montowane bezpośrednio pod oprawą w fundamencie prefabrykowanym. Puszki przyłączeniowe rozgałęźne należy uszczelnić poprzez zastosowanie masy uszczelniającej i izolującej. Zastosowana masa musi zapewniać możliwość łatwego jej usunięcia przy prowadzeniu prac serwisowych. Oprawy zasilic poprzez wykorzystanie fabrycznego przewodu dostarczonego z oprawą. Oprawy zasilone poprzez 48VDC przewodem trzy żyłowym.

### 5.2.2 Instalacja oświetlenia strefy TLOF – SST

Strefa TLOF zostanie oznakowana oprawami oświetlenia nawigacyjnego SST (światła strefy TLOF) T1 o charakterystyce dookólnej w ilości 4 szt. barwy białej. Projektuje się zastosowanie 4 szt. światel zagłębionych o wysokości całkowitej poniżej 2,5 cm ze źródłem LED zgodnie z rysunkiem AP\_35\_PT\_DR\_E.01 Plan zagospodarowania lądowiska.

Wymagane jest, aby oprawy były wyposażone w pierścień zabezpieczający pryzmat przed uszkodzeniami mechanicznymi lub zapewniały inną równoważną metodę zabezpieczenia pryzmatów przed uderzeniami mechanicznymi.

Wymaga się odwiercenia istniejącej puszki montażowej światel TLOF i zastosowanie nowej, dostosowanej pod zastosowane światło. Oprawę należy zamontować poprzez wykorzystanie puszki montażowej, którą należy wkleić w istniejącą nawierzchnię płyty betonowej za pomocą specjalistycznej dwuskładnikowej żywicy dla montażu puszek lotniskowych.

Oprawy oświetlenia nawigacyjnego muszą spełniać wymagania przepisów lotniczych Załącznika 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, Tom II Lotniska dla śmigłowców (heliporty), wyd. 5, lipiec 2020 r.

Okablowanie należy wykonać zgodnie z rys. nr AP\_35\_PT\_DR\_E.02 Schemat ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska. Z rozdzielnicy lądowiska śmigłowców RLS należy wyprowadzić obwód zasilający oprawy strefy TLOF. Należy ułożyć kabel YKY 3x6mm<sup>2</sup> po obwodzie lądowiska, oraz zamontować mufę przelotową od której wyprowadzić należy kabel YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> do poszczególnych opraw. Dodatkowo należy zastosować do łączenia opraw puszki przyłączeniowe rozgałęźne montowane bezpośrednio pod oprawą w puszcze montażowej. Puszki przyłączeniowe rozgałęźne należy uszczelnić poprzez zastosowanie masy uszczelniającej i izolującej. Zastosowana masa musi zapewniać możliwość

łatwego jej usunięcia przy prowadzeniu prac serwisowych. Oprawy zasilic poprzez wykorzystanie fabrycznego przewodu dostarczonego z oprawą. Oprawy zasilone poprzez 48VDC przewodem trzy żyłowym.

### **5.2.3 Instalacja oświetlenia podejścia – SNL**

Planuje się budowę systemu światła kierunku podejścia SNL (światła naprowadzania na ścieżkę lotu) N1 i N2 składającego się z dwóch strzałek po 4 szt. oprawy dla każdej, rozmieszczonych zgodnie z rysunkiem AP\_35\_PT\_DR\_E.01 Plan zagospodarowania lądowiska.

Zostaną zastosowane światła dookólne, widoczne ze wszystkich stron, świecące światłem stałym, barwy białej. Projektuje się zastosowanie 8 szt. światła zagłębionych/płaskich ze źródłem LED, wystających ponad poziom terenu nie więcej niż 2,5 cm. Wymagane jest, aby oprawy były wyposażone w pierścień zabezpieczający pryzmat przed uszkodzeniami mechanicznymi lub zapewniały inną równoważną metodę zabezpieczenia pryzmatów przed uderzeniami mechanicznymi. Fundament betonowy nie może wystawać ponad powierzchnię gruntu/otaczającej kostki betonowej. Oprawę należy montować na prefabrykowanym fundamencie dobranym pod zastosowaną oprawę nawigacyjną.

Oprawy oświetlenia nawigacyjnego muszą spełniać wymagania przepisów lotniczych Załącznika 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, Tom II Lotniska dla śmigłowców (heliporty), wyd. 5, lipiec 2020 r.

Okablowanie należy wykonać zgodnie z rys. nr AP\_35\_PT\_DR\_E.02 Schemat ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska. Z rozdzielnic lądowiska śmigłowców RLS należy wyprowadzić dwa obwody zasilające oprawy głównego kierunku i startu. Należy ułożyć kabel YKY 3x6mm<sup>2</sup> po obwodzie lądowiska, oraz zamontować mufę przelotową od której wyprowadzić należy kabel YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> do poszczególnych opraw. Dodatkowo należy zastosować do łączenia opraw puszki przyłączeniowe rozgałęźne montowane bezpośrednio pod oprawą. Puszki przyłączeniowe rozgałęźne należy uszczelnić poprzez zastosowanie masy uszczelniającej i izolującej. Zastosowana masa musi zapewniać możliwość łatwego jej usunięcia przy prowadzeniu prac serwisowych. Oprawy zasilic poprzez wykorzystanie fabrycznego przewodu dostarczonego z oprawą. Oprawy zasilone poprzez 48VDC przewodem trzy żyłowym.

### **5.2.4 Latarnia identyfikacyjna lądowiska - LIL**

Latarnia identyfikacyjna lądowiska LIL (latarnia identyfikacyjna lotniskowa) zlokalizowana zostanie na dachu budynku w miejscu istniejącej latarni identyfikacyjnej. Demontowaną latarnię identyfikacyjną należy przekazać Zamawiającemu w stanie niepogorszonym. Nowoprojektowana latarnia identyfikacyjna będzie dookólną lampą błyskową, świecącą w kolorze białym, ze źródłem LED. Latarnia identyfikacyjna poprzez podłączenie do rozdzielnic RD będzie sterowana ze sterownika radiowego SRO, panelu zdalnego sterownika PZS lub też z rozdzielni lądowiska śmigłowcowego RLS w zależności od ustawień w systemie sterowania.

Okablowanie należy wykonać zgodnie z rys. nr AP\_35\_PT\_DR\_E.02. Z rozdzielnic dach RD należy wyprowadzić obwód zasilający poprzez kabel YKY(żo) 3x2,5mm<sup>2</sup> i sterujący latarni SLI poprzez kabel typu YKSY 7x1,5mm<sup>2</sup>.

### **5.2.5 Wskaźniki kierunku wiatru – WKW 1**

Wskaźnik kierunku wiatru WKW 1 o wysokości ok. 6,5 m należy zlokalizować w miejscu wolnym od przeszkód w pobliżu lądowiska zgodnie z rysunkiem AP\_35\_PT\_DR\_E.01 Plan zagospodarowania lądowiska.

Wskaźnik kierunku wiatru będzie wyposażony w: uchylną płytę podstawy celem położenia masztu do serwisowania, podświetlenie rękawa (bez ruchomych połączeń

elektrycznych), lampę oświetlenia przeszkodowego LED załączaną poprzez czujnik fotoelektryczny, rękaw oraz kosz mocujący.

Wskaźnik kierunku wiatru musi spełniać wymagania Załącznika 14, tom II do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym wyd. 5, lipiec 2020 r.

Okablowanie należy wykonać zgodnie z rysunkiem nr AP\_35\_PT\_DR\_E.02 Schemat ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska. Z rozdzielnicy lądowiska śmigłowców RLS należy wyprowadzić obwód zasilający wskaźnik kierunku wiatru WKW 1. Należy ułożyć kabel YKY 4x2,5mm<sup>2</sup>. Konstrukcję wskaźnika WKW należy podłączyć do uziemienia.

#### **5.2.6 Wskaźniki kierunku wiatru – WKW 2**

Planuje się wykorzystać istniejący wskaźnik kierunku wiatru WKW 2. Z rozdzielnicy RD należy doprowadzić nowy kabel zasilający YKY(żo) 4x2,5mm<sup>2</sup>. Konstrukcję wskaźnika WKW 2 należy podłączyć do uziemienia.

#### **5.2.7 Wskaźnik ścieżki podejścia HAPI – WSP**

W celu zapewnienia wskazania ścieżki schodzenia dla pilota śmigłowca projektuje się wskaźnik ścieżki podejścia WSP. Jednostka powinna być zamontowana do fundamentu prefabrykowanego w lokalizacji zgodnej z rysunkiem AP\_35\_PT\_DR\_E.01 Plan zagospodarowania lądowiska.

Jednostkę WSP-HAPI należy ustawić zgodnie z azymutem kierunku podejścia. Powinna być ustawiona pod kątem 9,5°, stosownie do obliczeń wykonanych po jej instalacji i sporządzeniu pomiarów geodezyjnych. Wskaźnik ścieżki podejścia WSP należy zamontować zgodnie z wytycznymi jej producenta. Wymogiem koniecznym dla jednostki HAPI jest zastosowanie grzałki zapewniającej odszranianie.

Zasilanie i sterowanie jednostki WSP jest zapewnione poprzez kable zasilające i sterownicze rozdzielnicy RLS, okablowanie należy wykonać zgodnie z rysunkiem nr AP\_35\_PT\_DR\_E.02 Schemat ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska. Z rozdzielnicy lądowiska śmigłowców RLS należy wyprowadzić obwód zasilający i sterujący jednostkę WSP. Należy ułożyć kabel YKSY 10x2,5mm<sup>2</sup>. Okablowanie należy dostosować do finalnie wybranej jednostki WSP zgodnie z zaleceniami producenta.

Jednostka WSP musi spełniać wymagania przepisów załącznika 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, Tom II Lotniska dla śmigłowców (heliporty), wyd. 5, lipiec 2020 r.

#### **5.2.8 Naświetlacze płyty lądowiska - NOL**

Projektuje się zainstalowanie na obrzeżach płyty betonowej FATO, poza linią świateł FATO, naświetlaczy płyty lądowiska NOL P1 w ilości 8 szt. zgodnie z rysunkiem AP\_35\_PT\_DR\_E.01 Plan zagospodarowania lądowiska.

Naświetlacze zostaną zamontowane z wykorzystaniem elementów łamliwych i nie mogą być wyższe niż 0,25 m względem otaczającego terenu. Naświetlacze należy montować na prefabrykowanym fundamencie. Fundament betonowy nie może wystawać ponad powierzchnię gruntu. Naświetlacze zostaną zamontowane do fundamentów betonowych za pomocą kotw montażowych.

Naświetlacze muszą spełniać wymagania przepisów lotniczych Załącznika 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, Tom II Lotniska dla śmigłowców (heliporty), wyd. 5, lipiec 2020 r.

Wymaga się zastosowanie naświetlaczy LED wyposażonych w układ optyczny lub daszek ograniczający rozsył światła ponad płaszczyznę poziomą. Należy zastosować naświetlacze opracowane i przeznaczone przez producenta dla oświetlania płyty lądowiska przy montażu do 25 cm wysokości całkowitej. Obwody sterowania rozdzielnicy RLS muszą

zapewniać blokowanie możliwości załączenia naświetlaczy w trakcie wykonywania operacji lotniczej na lądowisku (gdy załączone jest oświetlenie nawigacyjne).

Okablowanie należy wykonać zgodnie z rysunkiem nr AP\_35\_PT\_DR\_E.02 Schemat ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska. Z rozdzielnicy lądowiska śmigłowców RLS należy wyprowadzić niezależny obwód zasilający naświetlacze. Należy ułożyć kabel YKY 3x4mm<sup>2</sup>. Dodatkowo należy zastosować dla łączenia naświetlaczy puszki przyłączeniowe rozgałęźne montowane bezpośrednio pod naświetlaczem w fundamencie prefabrykowanym. Puszki przyłączeniowe rozgałęźne należy uszczelnić poprzez zastosowanie masy uszczelniającej i izolującej. Zastosowana masa musi zapewniać możliwość łatwego jej usunięcia przy prowadzeniu prac serwisowych.

#### **5.2.9 Oświetlenie przeszkodowe - SPL**

Planuje się wymianę istniejących 13 szt. opraw oświetlenia przeszkodowego zlokalizowanego na obiektach szpitala na nowe oprawy LED, zasilanie 230Vac, o mocy maksymalnej do 6W. Nowe pojedyncze lampy przeszkodowe wyposażone będą w źródło LED i będą świecić barwą czerwoną (niska intensywność typ A). Demontowane lampy należy przekazać Inwestorowi w stanie nie pogorszonym.

Lampy oświetlenia przeszkodowego muszą spełniać wymagania przepisów lotniczych Załącznika 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, Tom I Lotniska, wyd. 8, lipiec 2018 r. oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 stycznia 2021 r. w sprawie przeszkód lotniczych, powierzchni ograniczających przeszkody oraz urządzeń o charakterze niebezpiecznym (Dz. U. 2021 poz. 264).

Dla zasilenia lamp przeszkodowych SPL należy wykorzystać istniejące obwody zasilania lamp przeszkodowych zlokalizowanych na obiektach szpitala.

#### **5.2.10 Ochrona przeciwporażeniowa**

Podstawową ochronę przeciwporażeniową stanowi izolacja przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych.

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) została zrealizowana zgodnie z PN-IEC60364, oraz N-SEP-E-001. Jako ten typ ochrony zastosowano:

Samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą, wyłączników nadmiarowo-prądowych.

Ochronie przed dotykiem pośrednim podlegają wszystkie dostępne i przewodzące części urządzeń, które w czasie ich normalnej eksploatacji nie znajdują się pod napięciem, a w przypadku uszkodzenia izolacji będące źródłem potencjalnego zagrożenia porażenia prądem elektrycznym.

Obwody poza oświetleniem nawigacyjnym (SST, SNL1, SNL2, SSF1 i SSF2) mają doprowadzony przewód ochrony PE a linia fazy i neutralna zabezpieczona wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym podwójnym oraz dodatkowo wyłącznikiem różnicowo prądowym. Obwody oświetlenia nawigacyjnego (SST, SNL1, SNL2, SSF1 i SSF2) to obwody zasilane przez 48Vdc. Panel dotykowy (PZS) na bezpiecznym napięciu 24VDC. Jednocześnie każdy obwód zabezpieczony ochronnikami przeciw przepięciowym. Sprawdzić pomiarami skuteczność ochrony od porażień.

#### **5.2.11 Trasy kablowe**

Rozdzielnica RLS zostanie zasilona z rezerwowanej sieci szpitala z istniejącej rozdzielnicy lądowiska.

Instalacje w budynku szpitala przewiduje się prowadzić z wykorzystaniem istniejących tras i szachtów kablowych. Należy zweryfikować planowane trasy kablowe w budynku szpitala, a w przypadku braku niezbędne jest ułożenie korytek kablowych K25mm dla potrzeb kabla światłowodowego.

Trasa kablowa w budynku szpitala obejmuje dwa odcinki kabla światłowodowego. Pierwszy poczynsz od miejsca wprowadzenia nowoprojektowanej kanalizacji kablowej do budynku szpitala poprzez wykonanie przewiertu do budynku, dalej do szachtu elektrycznego (Piwnica – SOR) i na poziom 0 do pomieszczenia rejestracji, bud. diagnostyczny. Drugi odcinek od pomieszczenia rejestracji, bud. diagnostyczny, do szachtu elektrycznego poziom 0 (SOR – Piwnica), następnie wzdłuż tras kablowych piwnicy do szachtu elektrycznego poziom 0 (SOR – Piętro VII) i dalej poprzez przewiert w stropie na poziom +8 do pom. klatka schodowa wejście E, bud. łózkowy.

Dodatkowo planuje się budowę kanalizacji kablowej zgodnie z rysunkiem AP\_35\_PT\_DR\_E.01 Plan zagospodarowania lądowiska.

#### **5.2.12 Linia światłowodowa**

Dla skomunikowania urządzeń sterujących oświetleniem nawigacyjnym przewidziano linię światłowodową. Światłowód układany będzie w projektowanej kanalizacji kablowej oraz z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury w budynkach szpitala.

Projektowaną kanalizację kablową relacji lądowisko – Szpital wykonać jako kanalizację pierwotną 1 otworową z rury HDPE fi 110 ze studniami kablowymi typu SK-1.

Zostanie zastosowany światłowód wielomodowy OM4, LS0H, wewnętrzny/zewnętrzny, zbrojony z luźną tubą B2ca-s1a,d1,a1, 12 włókien. Należy podłączyć go do „Media konwerter 1” zabudowanego wewnątrz rozdzielnic RLS oraz szafki naściennej „Media Konwerter 2” zlokalizowanej odpowiednio w pomieszczeniu rejestracji, poziom 0, bud. diagnostyczny. Będą pełnić funkcję przetwórcy światłowodowej wyposażonej w tackę do spawania, moduły przyłączeniowe i patchcords, w celu wpięcia linii optycznej do switcha i połączenia rozdzielnic lądowiska RLS z panelem zdalnego sterowania PZS. Pomiędzy pomieszczeniem rejestracji, poziom 0, bud. diagnostyczny, oraz pom. klatka schodowa wejście E, poziom +8 bud. łózkowy, obok rozdzielnic RD Dach również należy zastosować światłowód wielomodowy OM4, LS0H, wewnętrzny/zewnętrzny, zbrojony z luźną tubą B2ca-s1a,d1,a1, 12 włókien i należy go podłączyć do szafek naściennych „Media konwerter 2” i „Media konwerter 3”, w celu zapewnienia komunikacji z urządzeniami zamontowanymi na dachu budynku.

„Media konwertery” należy wyposażyć w zasilacze i doprowadzić rezerwowane zasilanie odpowiednio z rozdzielnic RLS, rozdzielni R2 poprzez UPS oraz rozdzielni dach RD zgodnie z rysunkiem nr AP\_35\_PT\_DR\_E.02 Schemat ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska. Do połączeń wychodzących z/do „Media konwerter 1”, „Media konwerter 2” oraz „Media konwerter 3” należy zastosować kabel sygnałowy zewnętrzny F/FTP / S/FTP kat 6. Switch-e i „media konwertery” przeznaczone do pracy ciągłej. „Media konwertery” muszą być doposażone w moduły ochronników przepięciowych na każdym torze sygnałowym z osobna.

Kabel do rurociągu projektuje się zaciągać metodą pneumatyczną tłoczkową. Należy nie przekraczać podanych przez producenta promieni gięcia oraz sił naciągu. Wejście kabli uszczelnić przepustami hermetycznymi Optomer CABLELOK 1084. Na trasie kabla w studniach należy pozostawić zapasy kabla nawinięte na stelaż zapasu kabla typu Optomer SZ-2.2.

Proj. stelaże montować w studni na wolnej ścianie. Przy stelażach proj. kabel światłowodowy w osłonie peszla 25mm należy wykładać na ściany studni z mocowaniem obejmami nierdzewnymi. Kable oznaczyć w każdej studni za pomocą przywieszek identyfikacyjnych. Wyjście kabla z rury wtórnej uszczelnić uszczelką Jackmoon Fiber Optic Simplex o odpowiednio dobranej średnicy.

Kabel światłowodowy w budynku projektuje się układać w rurze niepalnej typu HFXP25 ułożonej na korytach perforowanych.



Przepusty kablowe dla stref pożarowych należy uszczelnić masą elastyczną ogniotrwałą HILTI CP 611 A.

Dla położenia kanalizacji kablowej w poprzek dróg dojazdowych przewiduje się wykonanie przewiertów sterowanych.

#### 5.2.13 Monitoring lądowiska

Dla monitoringu lądowiska należy wykorzystać istniejący system monitoringu, tzn. trzy kamery zlokalizowane na terenie lądowiska.

W pomieszczeniu rejestracji, poziom 0, bud. diagnostyczny, należy zastosować cyfrowy rejestrator przeznaczony do zapisu obrazu z kamer wysokiej rozdzielczości (do 8 Mpix), zapewniający uniwersalne kanały pozwalające na zapis obrazu w różnych systemach. Powinien zapewnić wyświetlanie przy min. 25 kl/s. a rejestrację przy 8Mpix przy prędkości nie niższej niż 12kl/s, przy niższej rozdzielczości 4 Mpix z prędkością min 25 kl./s. Rejestrator powinien być wyposażony w dysk HDD dedykowany do pracy z systemem CCTV o pojemności min 8TB zapewniający archiwizację monitoringu dla min. 30 dni. Dla wyświetlania bieżącego należy zastosować monitor LED o przekątnej nie mniejszej niż 23,6" i o rozdzielczości nie niższej niż FHD 1920x1080. Rejestrator i monitor podłączyć do sieci z podtrzymaniem, w przypadku braku możliwości zapewnić UPS z min. podtrzymaniem 1h. Rejestrator, dysk HDD oraz monitor w wersji przeznaczonej do pracy ciągłej.

Nowy rejestrator należy połączyć kablem sygnałowym F/FTP / S/FTP kat 6 do istniejącego systemu monitoringu zlokalizowanego w Centrum Nadzoru Wizyjnego i zapewnić podgląd i rejestrację z trzech istniejących kamer zlokalizowanych na lądowisku.

#### 5.2.14 Bramy wjazdowe

Istniejące dwie bramy wjazdowe na teren lądowiska, dwuskrzydłowe, należy doposażyć w siłowniki dobrane pod wymiar bramy, centralkę sterowania, zestaw fotokomórek montowanych w dwóch liniach bramy oraz lampę sygnalizacyjną. Projektuje się zapewnienie otwierania i zamykania bram wjazdowych z układu zasilania i sterowania oświetlenia nawigacyjnego z panelu PZS.

Z rozdzielnic lądowiska śmigłowców RLS należy wyprowadzić dwa obwody zasilające oraz dwa obwody sterujące poszczególne centralki siłowników bram.

Zasilanie i sterowanie jednostek siłowników elektromechanicznych do bram dwuskrzydłowych jest zapewnione poprzez kable zasilające i sterownicze z rozdzielnic RLS, okablowanie należy wykonać zgodnie z rysunkiem nr AP\_35\_PT\_DR\_E.02 Schemat ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska.

Z rozdzielnic lądowiska śmigłowców RLS należy wyprowadzić dwa obwody zasilające oraz dwa obwody sterujące poszczególne centralki siłowników bram. Należy ułożyć kabel zasilający YKY 3x4mm<sup>2</sup> oraz kabel sterowniczy. Okablowanie należy dostosować do finalnie wybranych siłowników i centrerek sterowania zgodnie z zaleceniami producenta.

#### 5.2.15 Bilans Moc

Tabela 1 Bilans mocy

| BILANS MOCY |            |                   |                             |                                      |
|-------------|------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| L.p         | Obwód      | Ilość odbiorników | Pi (W)<br>moc zainstalowana | kj<br>współczynnik<br>jednoczesności |
| 1           | SSF 1 – F1 | 8                 | 8x16                        | 1,0                                  |
| 2           | SSF 2 – F2 | 8                 | 8x16                        | 1,0                                  |

|    |                   |   |               |     |
|----|-------------------|---|---------------|-----|
| 3  | SST – T1          | 4 | 4x9           | 1,0 |
| 4  | SNL 1 – N1        | 4 | 4x9           | 1,0 |
| 5  | SNL 2 – N2        | 4 | 4x9           | 1,0 |
| 6  | NOL – P1          | 8 | 8x90          | 1,0 |
| 7  | HAPI – WSP        | 1 | 250           | 1,0 |
| 8  | WKW1              | 1 | 84            | 1,0 |
| 9  | Sterowanie brama  | 2 | 200           | 1,0 |
| 10 | Rezerwa – RLS     | 1 | 1000          | 1,0 |
| 11 | PZS               | 1 | 30            | 1,0 |
| 12 | Monitoring        | 1 | 100           | 1,0 |
| 13 | SRO               | 1 | 200           | 1,0 |
| 14 | WKW2              | 1 | 100           | 1,0 |
| 15 | SLI+LIL           | 1 | 220           | 1,0 |
| 16 | Rezerwa – RD Dach | 1 | 500           | 1,0 |
|    | RAZEM             |   | <b>3968 W</b> |     |

## 6. UWAGI KOŃCOWE

- Prace wykonać zgodnie z PN /E , PN-IEC i BHP.
- Przestrzegać warunków podanych w uzgodnieniach.
- Roboty ziemne w okolicach innych sieci podziemnych wykonać ręcznie.
- Wszelkie zmiany w projekcie uzgodnić z projektantem.
- Przed wejściem na plac budowy powiadomić pisemnie, o terminach rozpoczęcia i zakończenia robót, właścicieli urządzeń podziemnych oraz właścicieli terenu. Po wykonanych robotach teren uporządkować i protokółarnie przekazać właścicielom.
- Roboty ziemne wykonywać pod nadzorem właścicieli urządzeń podziemnych.
- Do protokołu odbioru dołączyć protokół pomiarów elektrycznych i ustawienia urządzeń nawigacyjnych.

Dopuszcza się stosowania urządzeń elektrycznych innych producentów pod warunkiem zachowania nie gorszych parametrów niż zaprojektowano.