

PROJEKT TECHNICZNY

Branża: **elektryczna**

Obiekt: **PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SANITARNYCH**

Adres obiektu: **Koszalin ul. Południowa
działka nr 164/3; obr. ewid. 0053 Koszalin**

Temat: **Budowa zalicznikowej linii kablowej 0,4 kV dla zasilania
przepompowni ścieków sanitarnych**

Inwestor: **Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o.
ul. Wojska Polskiego 14
75-711 Koszalin,**

Projektował: **mgr inż. Grzegorz Kinal**
upr. bud. nr ZAP/0117/PWOE/12
specjalność: w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych bez ograniczeń

Sprawdził: **mgr inż. Piotr Dziaczek**
upr. bud. nr ZAP/0124/PBE/18
specjalność: w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych bez ograniczeń

Koszalin, sierpień 2021r.

Projekt jest kompletny z punktu widzenia, celu któremu ma służyć

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA PROJEKTOWEGO

I. Część techniczna.

1. Opis techniczny.
2. Aspekty środowiskowe, obszar oddziaływania, warunki geotechniczne.

II. Rysunki.

Rys. nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu (1:500).

Rys. nr 2 - Schemat ideowy zasilania.

III. Karty katalogowe

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Podstawa opracowania.

Zlecenie inwestora.

Warunki przyłączenia.

Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych.

Oględziny oraz inwentaryzacja urządzeń elektroenergetycznych w terenie.

Aktualne normy, przepisy i opracowania związane z tematem.

1.2. Zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt dotyczący budowy zalicznikowej linii kablowej 0,4 kV w celu zasilenia przepompowni ścieków sanitarnych w m. Koszalin przy ul. Południowej na dz. nr 164/3; obr. ewid. 0053 M. Koszalin.

Zakres opracowania obejmuje:

- Zasilanie obiektu.
- Roboty kablowe 0,4 kV.
- Układ pomiarowy.
- Ochrona przeciwporażeniowa.
 - Uziemienie robocze.
- Uwagi końcowe.

1.3. Dane elektroenergetyczne.

- | | |
|-----------------------------|--|
| Napięcia zasilania | – 3 x 230/400V; AC 50 Hz |
| Miejsce podłączenia | – projektowane złącze kablowo-pomiarowe na działce nr 164/3; |
| Rodzaj przyłącza | – linia kablowa 0,4 kV, YKYżo 5 x 6 mm ² , |
| Moc przyłączeniowa | – 6,5 kW; |
| Zabezp. przedlicznikowe | – 16 A typ ogranicznik mocy wg WP ENERGA-OPERATOR S.A. |
| Pomiar energii elektrycznej | – bezpośredni 3-fazowy |

1.4. Stan istniejący.

Istniejąca przepompownia ścieków PS Południowa zlokalizowanej przy ul. Południowej na dz. nr 164/3 zasilana jest przelotowo z istniejącej przepompowni PS Koszalińska zlokalizowanej na wydzielonym terenie firmy Jampol. W związku z planowaną modernizacją istniejącej przepompowni PS Południowa konieczne jest wykonanie nowego zasilania.

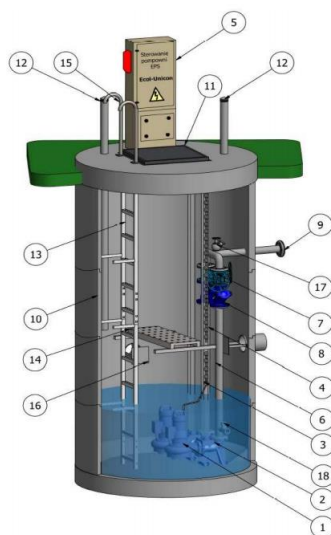
Zgodnie z wydanymi przyłączenia zasilanie projektowanego obiektu (PS Południowa) odbywać się będzie z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego zlokalizowanego na działce nr 164/3. Projektowane złącze kablowo-pomiarowe zrealizowane zostanie przez ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Koszalinie wg odrębnego opracowania po podpisaniu przez Inwestora stosownej umowy przyłączeniowej i spełnieniu warunków w niej zawartej. Złącze będzie własnością ENERGA – OPERATOR S.A. O/Koszalin i zostanie wybudowane w celu zasilania w/w obiektu w ramach wniesionej opłaty przyłączeniowej.

W związku z planowaną modernizacją istniejącej przepompowni należy dokonać demontażu istniejącej szafy sterowniczej wraz z istniejącymi kablami zasilającym. Niniejsze opracowanie obejmuje budowę nowego

przyłącza od projektowanego złącza kablowo-pomiarowego do rozdzielni RB, budowę nowego przyłącza zasilającego szafę sterowniczą oraz zasilanie lampy oświetleniowej.

1.5. Zasilanie obiektu.

Przepompownia ścieków wykonana będzie jako budowla podziemna prefabrykowana polimerobetonowa w formie zbiornika w postaci walca i podłączona do rurociągu tłocznego. Wewnątrz przepompowni zainstalowane będą zestawy pomp ściekowych z 3-fazowymi silnikami elektrycznymi oraz układ czujników poziomu ścieków w zbiorniku.



Przykładowa przepompownia ścieków do montażu w komorze suchej

Przepompownia z zestawami pompowymi dostarczana jest fabrycznie z szafką sterowniczą wolnostojącą, kablami zasilającymi pompy i sterowniczymi. Kable wyprowadzone będą z szafki sterowniczej przepompowni do komory zbiornika przepompowni. Kable te należy układać w rurze ochronnej pomiędzy szafką sterowniczą a komorą przepompowni. Zaleca się stosować rurę ochronną „Arot” np. typu KR-110. Zasilenie projektowanego obiektu (szafki sterowniczej) odbywać się będzie projektowanej rozdzielniczy bezpiecznikowej RB zlokalizowanego w sąsiedztwie projektowanej przepompowni na działce nr 164/3 obr. ewid. 0053 0053 M. Koszalin.

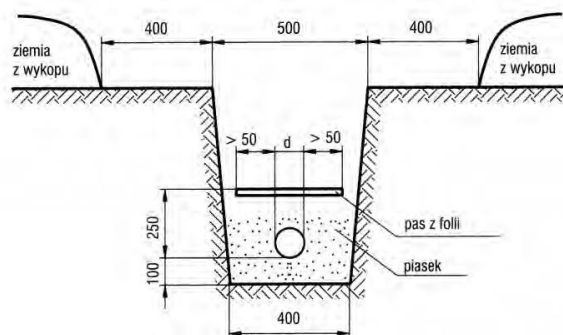
1.6. Roboty kablowe 0,4 kV.

Zasilanie obiektu wykonać kablami elektroenergetycznymi miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej zgodnie z trasą pokazaną w projekcie zagospodarowania terenu. Z projektowanego przez ENERGIA-OPERATOR SA wg oddzielnego opracowania złącza kablowo pomiarowego typu P1-Rs/LZV/F do rozdzielni bezpiecznikowej RB zaprojektowano linią kablową 0,4 kV typu YKYżo 5 x 6 mm². W celu zasilania nowej szafy sterowniczej na obiekcie (szafę sterowniczą dostarczy Ecol Unicon razem z przepompownią) proponuje się wyprowadzenie z rozdzielni RB kabla zasilającego 0,4 kV typu YKYżo 5 x 4 mm² i wprowadzenie do projektowanej szafki sterowniczej.

Z rozdzielniczy RB zasilona zostanie również projektowana latarnia oświetlenia terenu za pomocą linii kablowej typu YKYżo 3 x 2,5 mm². Zaleca się ułożenie we wspólnym wykopie linii kablowej typu YKYżo 3 x 1,5 mm² do zasilania kamery przemysłowych (opcjonalnie do uzgodnienia z Inwestorem).

Projektowane kabel układać w ziemi po nowo projektowanych trasach stosując się do wymagań normy N SEP-E-004 w wykopach o głębokości 0.8 m (od docelowej rzędnej terenu) na warstwie piasku o grubości co

najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego grunt niewysadzeniowego i zagęszczając je zgodnie z normą. Pozostały nadmiar ziemi wywieść, a nawierzchnię doprowadzić do stanu pierwotnego.



Jeżeli w/w głębokość nie będzie mogła być zachowana w przypadkach szczególnych, np. przejściu pod drogą, skrzyżowaniu z drogami wewnętrznymi (wjazd na posesję) lub obejściu urządzeń podziemnych to dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kable należy chronić osłoną otaczającą odpowiednich średnicach.

Dodatkowo projektowane kable w miejscach skrzyżowań z innymi kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami (gaz, woda, kanał c.o.) należy prowadzić w rurach osłonach ułożonych na całej długości skrzyżowania plus 0,5 [m] w obie strony. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi musi być na całej długości i szerokości oznaczona folią perforowaną o grubości 0,5 mm. Folia koloru niebieskiego musi znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm. Krawędzie folii muszą wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla.

Na kablu w normatywnych odległościach, umieścić przepisowe tabliczki informacyjne opisujące na nich typ i przekrój kabla, napięcie zasilania, rok budowy i właściciela oraz w projektowanej szafce pomiarowej zawiesić tabliczki kierunkowe zabezpieczone w sposób trwały przed wpływami czynników atmosferycznych.

Bezpośrednio przed całkowitym zasypaniem projektowanego kabla należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, nanosząc przebieg trasy układanej linii kablowej.

Do budowy rozdzielnic bezpiecznikowe RB zaleca się wykorzystanie obudowy złącza kablowego ZK 1a produkcji ZPU EN-TECH, wykonaną w II klasie ochronności o stopniu IP 44 i napięciu znamionowym łączeniowym 230/400AC, izolacji 660V.

Wyposażenie rozdzielnic bezpiecznikowej RB oraz rodzaj zastosowanej aparatury, schemat połączeń i treść tabliczek informacyjnych wykonać zgodnie ze schematem ideowym (rys. 2).

Do projektowanej rozdzielnic wykonać dodatkowo uziom z drutu stalowo ocynkowanego D Fe/Zn \varnothing 10 mm o rezystancji uziemienia $R_u \leq 10 \Omega$.

1.7. Układ pomiarowy.

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia układ pomiarowy zaprojektowano w projektowanym przez ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Koszalinie złącza kablowo-pomiarowym zlokalizowanym na działce nr 164/3 obr. ewid. 0053 M. Koszalin umożliwiającym pomiar licznikiem 3-fazowym energii elektrycznej czynnej.

Licznik energii elektrycznej po zrealizowaniu inwestycji oraz po dokonaniu odbioru technicznego i podpisaniu umowy dostarcza dostawca energii elektrycznej.

1.8. Oświetlenie obiektu

Instalację oświetlenia terenu wykonać kablem typu YKYżo 3 x 2,5 mm², zgodnie z trasą pokazaną w projekcie zagospodarowania terenu. Sposób ułożenia zgodny z pkt. 1.6. - Roboty kablowe 0,4 kV.

Wraz z kablem w wykopie ułożyć drut stalowy ocynkowany D Fe/Zn Ø 10 mm, który połączyć z uziomem. Obwód zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym typu S301 C10 A typu LEGRAND zgodnie z rys. 2. Dodatkowo zastosować wyłączniki nadprądowe w słupach latarni 4A, w celu zapewnienia selektywności wyłączenia. Zasilanie instalacji prowadzić od zaprojektowanej rozdzielnicy bezpiecznikowej RB do latarni oświetleniowych. Łączniki oświetlenia znajdują się wewnątrz RB. Do oświetlenia terenu proponuje się zastosować latarnie wykonane ze słupa aluminiowego dł. 4 m typu SAL-4/D60, wysięgnik WR-4/1/1,0/5 ZP, fundament betonowy typu B-51 (produkcji firmy ROSA) i oprawę uliczną LED typu LUXA DOB D60 (produkcji firmy LEDOLUX) o stopniu ochrony IP66 o mocy źródła światła 100W.

1.9. Ochrona przeciwporażeniowa.

W projektowanym obiekcie zapewnia się ochronę przeciwporażeniową zgodnie z zaleceniami normy PN-HD 60364-4-41 oraz N SEP-E-001. Punkt rozdziału PEN na PE +N dokonany zostanie w istniejącym złączu kablowo-pomiarowym.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w normalnych warunkach pracy sieci jest zapewniona przez środki ochrony podstawowej. Ochrona podstawowa stanowi zabezpieczenie sieci i urządzeń współpracujących uniemożliwiając użytkownikowi oraz osobom postronnym bezpośredni kontakt z częściami czynnymi.

Dla ochrony podstawowej w sieci dystrybucyjnej nN-0.4 kV, jako środki ochrony podstawowej przeciwporażeniowej przyjęto: izolację podstawową części czynnych, obudowy, umieszczenie poza zasięgiem ręki oraz przez zastosowanie urządzeń izolowanych, posiadających atest i odpowiedni stopień ochrony.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa w warunkach pojedynczego uszkodzenia jest zapewniona przez środki ochrony przy uszkodzeniu. Zadaniem ochrony przy uszkodzeniu jest niedopuszczenie do porażenia prądem elektrycznym w przypadku uszkodzenia izolacji lub jej zniszczenia. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu dla linii nN-0.4 kV, jest zapewniona przez zastosowanie środków ochrony przeciwporażeniowej w postaci: samoczynnego wyłączenia obwodu zwarciovego spod napięcia” realizowane przez wyłączniki nadmiarowo prądowe w czasie do $t < 0,5s$. Uzupełnienie ww. ochrony może spełnić także poprzez zainstalowanie wyłączników różnicowoprądowych o $I_{\Delta N} = 30mA$ do obwodów urządzeń technologicznych, obwodów gniazd wtykowych oraz oświetlenia.

Ochrona przeciwprzepięciowa zrealizowana za pomocą ochronników przeciwprzepięciowych B+C serii ON S300 typu LEGRAND umieszczonych w rozdzielnicy bezpiecznikowej RB.

1.10. Ochrona przeciwpożarowa

W projektowanych przez ENERGA –OPERATOR S.A. (jako oddzielne opracowanie) złączu kablowo-pomiarowym znajdować się wyłącznik główny zasilania, który spełnia zadanie wyłącznika głównego pożarowego, odłączającego zasilanie całego obiektu w przypadku pożaru. Wyłącznikiem głównym posiada sterowanie ręczne.

1.11. Uziemienie robocze.

W projektowanych przez ENERGA –OPERATOR S.A. (jako oddzielne opracowanie) złączu kablowo-pomiarowym projektowany kabel zalicznikowy połączyć z szyną ochronno-neutralną PEN.

W przypadku braku wymaganej rezystancji uziemienia w pobliżu projektowanej rozdzielni RB wykonać jeden uziom pionowy ze stali nierdzewnej Ø 14,2 mm składające się z trzech prętów o długości 1,5 m każdy ($3 \times 1,5 \text{ m} = 4,5 \text{ m}$). Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać wartości $\leq 10 \Omega$.

Dodatkowo zaleca się połączenie wszystkich metalowych elementów znajdujące się w obiekcie (rury instalacji wod.-kan, obudowy poszczególnych rozdzielni, obudowy urządzeń itp.).

1.12. Ochrona przepięciowa

Według informacji zawartych w Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty i ich usytuowanie (Dz.U z 2015 roku, poz. 1422 z późniejszymi zmianami) w instalacjach elektrycznych (odbiorczych) należy stosować urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej. Ochrona przeciw przepięciowa zrealizowana zostanie za pomocą ochronników przeciwprzepięciowych B+C serii ON S300 typu LEGRAND umieszczonych w rozdzielnicach bezpiecznikowej RB. oraz w oddzielnym opracowaniu wg. projektu typowego Ecol-Unicon w szafce sterowniczej.

1.13. Uwagi końcowe.

- Przed przystąpieniem do robót wykonawca uzyska niezbędne pozwolenia do prowadzenia robót.
- Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami budowy urządzeń elektrycznych.
- Po wykonaniu prac montażowych należy przeprowadzić niezbędne badania i stosowne pomiary pomontażowe, a protokoły przekazać w czasie odbioru użytkownikowi.
- Prace instalacyjne może wykonać jedynie firma (osoba) posiadająca odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
- Każdorazowe odstępstwo od niniejszej dokumentacji wymaga uzgodnienia z autorem niniejszego opracowania i udokumentowania to wpisem do dziennika budowy.
- Zwrócić uwagę na przepisy BHP przy pracach montażowych oraz stosować sprzęt ochronny i środki ochrony indywidualnej dobranej do rodzaju przewidywanego zagrożenia podczas wykonywania robót.
- Stosować sprawdzone technologie wykonywania robót, w których pracownicy są przeszkoleni.
- W wyniku wykonanych robót budowlanych, nie zostaną naruszone interesy prawne osób trzecich.
- Teren po robotach kablowych doprowadzić do stanu pierwotnego z zastosowaniem stabilizacji gruntu.
- Wszystkie materiały elektroinstalacyjne winny posiadać wymagane certyfikaty i atesty, aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia do obrotu i używalności w Polsce oraz znaki bezpieczeństwa.
- Dopuszcza się stosowanie elementów zamiennych do podanych w projekcie, pod warunkiem zachowania analogicznych parametrów technicznych
- W trakcie realizacji inwestycji należy dokonać ścisłej koordynacji z pozostałymi branżami oraz uwzględnić uwagi jednostek opiniujących

2. ASPEKTY ŚRODOWISKOWE, OBSZAR ODDZIAŁYWANIA, WARUNKI GEOTECHNICZNE.

2.1. Ustalenia dotyczące ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu:

Niniejsze opracowanie uwzględnia wymagania określone w następujących aktach prawnych:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U.2015.1422 j.t.,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko Dz.U.2010.213.1397,
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska Dz.U.2013.1232 j.t.,
- Ustawa z dnia 03.10.20083 Udostępnianie informacji o środowisku i jego ochronie, udział społeczeństwa w ochronie środowiska oraz oceny oddziaływania na środowisko Dz.U.2013.1235 j.t.,

Projektowane urządzenia elektroenergetyczna nie będą emitować niedopuszczalnego poziomu hałasu, niedopuszczalnego poziomu drgań oraz niedopuszczalnego poziomu natężenia pola elektromagnetycznego wobec czego nie będzie negatywnie oddziaływało oraz nie wpłynie negatywnie na stan środowiska naturalnego. Projektowana inwestycja w trakcie jej realizacji nie wymaga usuwania drzew oraz krzewów wobec czego nie będzie naruszała środowiska naturalnego w stopniu większym niż przewidziany dla tego rodzaju przedsięwzięć budowlanych. Po zakończeniu prac budowlanych teren budowy należy przywrócić do stanu pierwotnego.

2.2. Warunki oraz wymagania ochrony i kształtowania ład przestrzennego:

Projekt uwzględnia warunki zawarte w przepisach szczególnych w tym:

- Prawo Energetyczne z dnia 10.04.1997r. Prawo Energetyczne (DZ. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 z późn. zmianami),
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007r. w sprawie szczególnych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (DZ. U. z 2007 r. Nr 93 poz. 623) oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i odpowiednimi normami zapewniając spełnienie wymagań podstawowych i warunków użytkowych oraz wymienionych w art. 5 ust. 1 z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2006r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. Nr 192, poz. 1883 z 2003r.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 czerwca 1998r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 79, Poz. 513 z 1998 r. z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80, poz. 912 z 1999r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z 2003r.),
- pozostałe normy i katalogi oraz przepisy branżowe związane z projektowaniem sieci elektroenergetycznych,

2.3. Wymagania dotyczące ochrony interesów osób trzecich:

Projektowana inwestycja jest realizowana na zasadach przewidzianych w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, zgodnie z art. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.). Inwestycja nie powoduje ograniczenia użytkowania terenów

sąsiednich w tym: dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności, dostępu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi. Inwestycja nie narusza interesu prawnego osób trzecich ani nie pogarsza warunków użytkowania sąsiednich nieruchomości.

2.4. Wymagania dotyczące terenów lub obiektów podlegających ochronie, zagrożonych niebezpieczeństwem powodzi:

Nie przewiduje się w powyższym opracowaniu zmian stanu wód gruntowych, stanu odwodnienia terenu oraz zmian ukształtowania terenu.

2.5. Obszar oddziaływania obiektu:

Zgodnie z w art. 3 pkt 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013 r poz. 1409) obszar oddziaływania obiektu i prace związane z realizacją inwestycji, zamkną się na obszarze działek wymienionych w projekcie budowlanym. Przedmiotowe zamierzenie budowlane nie spowoduje: naruszenia uzasadnionych interesów osób trzecich w obszarze oddziaływania obiektu; zagrożenia bezpieczeństwa ludzi i mienia, pogorszenia stanu środowiska lub stanu zachowania zabytków; pogorszenia warunków zdrowotno-sanitarnych; wprowadzenia, utrwalenia bądź zwiększenia ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich – art. 5 ust. 1 pkt 9, art. 30 ust. 7 pkt 1-4 Prawa budowlanego. Nie dopuszcza wejścia z pracami budowlanymi na działki inne niż wymienione w projekcie budowlanym. Wszelki odkład mas ziemnych powstający w trakcie realizacji wykopów może być składowany jedynie na terenie działek wymienionych w projekcie budowlanym, dla których pozyskano tytuły prawne do nieruchomości. Inwestycja nie ogranicza dostępu do drogi publicznej oraz dostępu do mediów. Obszar oddziaływania inwestycji nie wykracza poza działkę nr 164/3; obr. ewid. 0053 M. Koszalin.

2.6. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego:

– nie dotyczy,

2.7. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia:

Projektowana inwestycja nie jest przedsięwzięciem mogącym znacząco oddziaływać na środowisko oraz higienę i zdrowie użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia. Projektowana sieć energetyczna kablowa znajdować będzie się docelowo pod ziemią.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE.

Wielkość mocy przyłączeniowa wynikająca z warunków przyłączenia $P = 6,5 \text{ [kW]}$

Wielkość zab. przedlicznikowego $I_{nB} = 16 \text{ [A]}$

3.1. Sprawdzenie przekroju przewodu zasilającego

Prąd obliczeniowy do wielkości mocy wynikającej z zastosowanego zabezpieczenia przedlicznikowego

$$I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{6500}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 10,1 \text{ [A]}$$

Projektuje się kabel zasilający typu YKYżo 5 x 6 mm², /750 V

$$I_{obl} \leq I_{nB} \leq I_{dd}$$

$$10,1 \text{ [A]} \leq 16 \text{ [A]} \leq I_{dd} = 56 \text{ [A]} - \text{warunek spełniony}$$

3.2. Obliczenie spadku napięcia.

Do obliczeń przyjęto poniższy wzór na spadek napięcia dla najniekorzystniejszego przypadku:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 6500 \cdot 5}{56 \cdot 6 \cdot 400^2} = 0,06 \text{ [%]}$$

Spadku napięcia mieści się w dopuszczalnych granicach.

3.3. Dla istniejącego zabezpieczenia zastosowanego w złączu warunek skuteczności ochrony p. porażeniowej.

$$I_{n1} = 40 \text{ A,}$$

$$I_{a1} = k \times I_{n1} = 4,8 \times 40 = 192 \text{ A} \quad (k = 4,8 \text{ wg charakterystyki zapewnia wyłączenie w czasie } t \leq 5 \text{ s. dla zabezpieczenia głównego w złączu})$$

Warunek samoczynnego wyłączenia w $t \leq 5 \text{ s.}$

Zgodnie z obowiązującą PN-HD 60364-4-41, ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie będzie skuteczna, gdy impedancja pętli zwarcia

$$Z_s = \frac{U_o}{1,25 \times I_{a1}} = \frac{230 \text{ [V]}}{1,25 \times 192 \text{ [A]}} = 0,96 \text{ [\Omega]}$$

Aby skuteczność ochrony była spełniona dla wyłączników instalacyjnych reakcja pętli zwarciovych nie może być większa od obliczonych.

Po zakończeniu robót, skuteczność dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić pomiarami.

Obliczeń dokonano dla najniekorzystniejszych warunków zasilania.

UWAGA:

Sprawdzić praktycznie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie po przyłączeniu do sieci energetycznej.