1. **Elektryczne sieci zewnętrzne**

Elektryczne sieci zewnętrzne obejmują budowę następujących elementów:

Budowę kanalizacji kablowej 2-rurowej dla linii kablowych nN od budynku do stanowisk parkingowych. Kanalizacja stanowi trasę dla kabli oświetleniowych oraz rezerwę dla stanowisk ładowania aut elektrycznych.

Budowę kanalizacji teletechnicznych jako 1-rurowej. Kanalizacja umożliwi na etapie realizacji wprowadzenie instalacji operatorów zewnętrznych.

Budowę oświetlenia zewnętrznego,

Projekt budowy przedstawiono na planie zagospodarowania terenu

* 1. **Budowa linii kablowych**

Projektowane kable należy ułożyć w ziemi na głębokości:

0,7m – kable 0,4kV bezpośrednio w ziemi na terenach zielonych i zabezpieczony rurą osłonową o średnicy 110mm pod parkingami, drogami i skrzyżowaniami z infrastrukturą techniczną, kanalizacja kablowa od stacji do budynku).

Linie kablowe i badania końcowe należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004:2014.

* 1. **Oświetlenie zewnętrzne**

Oświetlenie zewnętrzne wewnętrznego układu komunikacyjnego i parkingów zaprojektowano z zastosowaniem opraw ze źródłami LED, montowanymi na słupach oświetleniowych stalowych ocynkowanych o wysokości 4m. Dodatkowo teren zewnętrzny oświetlono oprawami ze źródłami LED montowanymi na projektowanych budynkach.

Zgodnie z normatywnymi wytycznymi, a także wytycznymi inwestora zaprojektowane oprawy oświetlenia zewnętrznego zapewniają średni poziom natężenia oświetlenia o wartości 10lx na drogach i parkingach.

Plan instalacji oświetlenia zewnętrznego przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu.

Posadowienie słupów będzie na systemowych fundamentach prefabrykowanych. Na załączonym planie zaznaczono punkty lokalizacji lamp, do których należy doprowadzić kable zasilające 0,4kV.

* 1. **Kanalizacja kablowa**

Kanalizacja kablowa zaprojektowana została pomiędzy budynkiem a miejscami postojowymi. Kanalizacja stanowi infrastrukturę podziemną dla zasilania ładowarek aut elektrycznych. Na tym etapie nie projektuje się ładowarek. Kanalizacja zostanie wprowadzona od strony budynku bezpośrednio do pomieszczenia energetycznego. Kanalizację kablową należy wykonać na bazie betonowych studni kablowych SK. W ciągu jezdnych zastosować rury osłonowe DVK 750N lub SRS 750N. Studnie zaprojektowano poza ciągami jezdnymi w klasie A15. Otworowania w studniach należy dopasować do ilości i lokalizacji rur. Wejścia do budynku należy uszczelnić przed wnikaniem płynów i gazów wykorzystując uszczelnienia systemowe. Nie dopuszcza się uszczelniania przejść przez fundamenty piankami montażowymi, uszczelniającymi itp. Całość kanalizacji należy dopasować do poziomu terenu docelowego. Wytrzymałość rur osłonowych, jak i kompletnych studni kablowych należy dostosować do lokalnych obciążeń transportowych.

Grunt rodzimy, wydobyty w sposób mechaniczny i ręczny z właściwego podłoża, zostanie odłożony w pobliżu wykonanego wykopu kablowego. Po zakończeniu prac związanych z układaniem kabli energetycznych, wykop zostanie zasypany gruntem zagęszczanym warstwami. Nadwyżka gruntu, która nie zostanie w pełny wykorzystana do zasypania rowu kablowego, zostanie usunięta z palcu budowy i przetransportowana do właściwego miejsca składowania.

Po wykonaniu robót w gruncie, teren w miejscu wykonanych prac uporządkować. Przywrócić nawierzchnie dróg oraz poboczy do stanu pierwotnego, odtwarzając wszystkie ich warstwy wraz z zagęszczeniem i utwardzeniem w stopniu odpowiednim do stopnia pierwotnego wykonania nawierzchni. Odbudowę nawierzchni wykonać z pełnowartościowych materiałów zgodnie ze sztuką budowlaną. Tereny zielone należy przywrócić do stanu sprzed prowadzonych prac, warstwę wierzchnią gruntu, zebrać i zabezpieczyć przed przystąpieniem do prac związanych z wykonaniem wykopu kablowego.

Na mocy ustawy Prawo budowlane, kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas realizacji projektowanych robót. Sposób sporządzenia planu BIOZ określa 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.2003.120.1126).

Przed przystąpieniem do robót, projektowane trasy kablowe, oraz wszystkie kolizje i zbliżenia na trasie projektowanych kabli, należy zgłosić bezwzględnie do wytyczenia, a po wybudowaniu, do wykonania pomiaru powykonawczego, przez terenową służbę geodezyjną.

W przypadku lokalizacji projektowanych urządzeń w pobliżu istniejącego zagospodarowania podziemnego, należy bezwzględnie, powiadomić wszystkich Właścicieli i Zarządców poszczególnych sieci, celem dokładnego wytyczania ich przebiegu oraz ustalenia nadzoru nad robotami przy sieciach obcych. Roboty w pobliżu istniejącego podziemnego zagospodarowania terenu wykonać ze szczególną ostrożnością, aby uniknąć jego uszkodzenia.

W trakcie montażu stosować właściwe zabezpieczenie robót z uwzględnieniem bezpieczeństwa osób i mienia.

Badania po montażowe należy wykonać po ułożeniu kabli i zmontowaniu osprzętu (zakończeniu budowy linii kablowej), a przed zgłoszeniem linii do odbioru. Z prób po montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół.

Przed zasypaniem kabla należy sprawdzić:

- Zgodność jego ułożenia z dokumentacją techniczną,

- Promienie łuków kabla na zakrętach trasy,

- Uszczelnienie przepustów,

- Oznakowanie kabli,

- Ciągłość żył i powłok metalowych kabli,

- Zgodność faz na obu końcach linii,

- Stan izolacji,

- Odległości między mufami i kablami,

- Czy na prostych odcinkach trasy kabel jest ułożony linią falistą.

W zakres badań (prób) po montażowych wchodzi sprawdzenie:

- Trasy linii kablowej,

- Oznaczenia żył kabli,

- Ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz,

- Rezystancji izolacji żył kabli,

- Szczelności osłony/powłoki zewnętrznej,

- Rezystancji żył roboczych i powrotnych,

- Pojemności kabli oraz

- Próba napięciowa izolacji żył kabli.

Po ułożeniu kabli, wykonać pomiary i próby po montażowe:

- Zgodności oznakowania faz,

- Pomiar impedancji pętli zwarcia,

- Pomiar rezystancji uziemienia.

Protokoły z pomiarów przekazać Inwestorowi. Przestrzegać wszystkich wytycznych i wymogów zawartych w uzgodnieniach branżowych z Właścicielami i Zarządcami poszczególnych mediów i gruntów. Po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu pierwotnego i przekazać protokolarnie użytkownikowi.

**Identyfikacja i oznaczenia**

* 1. **Oznaczenie kolorystyczne żył kabli i przewodów**

O ile nie zostało określone inaczej w dokumentach kontraktowych, to żyły kabli i przewodów niskiego napięcia oznaczone będą kolorami zgodnie z poniższymi zasadami

1. Pierwsza faza L1 czarny
2. Druga faza L2 brązowy
3. Trzecia faza L3 szary
4. Przewód neutralny N niebieski
5. Przewód ochronny PE zielono-żółty

Wszystkie kable i przewody elektryczne będą oznaczane umieszczanymi na stałe znacznikami umocowanymi na każdym końcu kabla oraz po obu stronach pośrednich przejść kablowych (np. przejście przez ścianę), kanałów lub szczelin. Wszystkie znaczniki zostaną umieszczone w taki sposób, aby kabel o dowolnym numerze mógł być z łatwością zidentyfikowany bez konieczności rozdzielania grup lub wiązek kablowych.

Znaczniki kabli zostaną wykonane z materiałów nieulegających zniszczeniu i zostaną opisane w sposób trwały. Znaczniki kabli będą wyraźnie widoczne z kierunku, w którym kable będą normalnie kontrolowane.

Wszystkie kable podziemne będą oznaczane w punktach wlotu / wylotu z kanałów, włazów, rowów i budynków. Żyły będą oznakowane we wszystkich kablach energetycznych i sterujących za pomocą nasadek pierścieniowych o odpowiedniej kolorystyce, ponumerowanych lub oznaczonych literami. Wszystkie nasadki zostaną umieszczone tak, aby były łatwo czytelne.

Wszystkie oznaczniki muszą spełniać standardy dotyczące czystości. Szczegółowe rozwiązania ustalić z służbami inwestora na etapie projektu wykonawczego.

1. **Oznakowanie CE**

Cały dostarczony sprzęt i elementy wchodzące w skład instalacji powinny być zgodne   
z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z 9 marca 2011 r. ustanawiającą zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i odpowiednimi polskimi przepisami. Dokumentacja Wykonawcy powinna zawierać deklaracje zgodności sprzętu elektrycznego wchodzącego w zakres jego dostaw z wymaganiami Dyrektywy w sprawie urządzeń mechanicznych, Dyrektywy w sprawie niskiego napięcia i Dyrektywy w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej. Wykonawca opracuje niezbędne Dokumenty Techniczne i Dokumenty Techniczno-Konstrukcyjne w celu zademonstrowania, iż urządzenia mogą być oznaczone znakiem CE i dokumenty te będą dostępne dla Inwestora na każdym etapie realizacji przedsięwzięcia i w czasie eksploatacji instalacji.

Wykonawca ponosi wyłączną odpowiedzialność za zgodność dostarczonego sprzętu elektrycznego z polskimi normami i związanymi z nimi aktami prawnymi bez względu na to, czy przedmiotowy sprzęt pochodzi od podwykonawców, czy jest wykonywany przez samego Wykonawcę.