



PROJEKT DROGOWY

Obiekt: Rozbudowa drogi gminnej – ulicy Piwnej
w miejscowości Borowo.

Adres obiektu: ul. Piwna, 83-332 Borowo

Nr działek / obręby: 123/1, 124/21, 121/19, 121/18, 125/13
obręb: 220502_5 0003 Borowo

111/6 (czasowe zajęcie nieruchomości)
obręb: 220502_5 0003 Borowo

Faza: Projekt budowlany

Branża: Projekt wielobranżowy

Inwestor: Burmistrz Kartuz
ul. gen. Józefa Hallera 1
83-300 Kartuzy



I.P	PROJEKTANCI	PODPIS
1.	mgr inż. Łukasz Kitowski <i>upr. nr POM/0292/POOD/11</i> specjalność - drogowa	
	SPRAWDZAJACY	PODPIS
2.	mgr inż. Jacek Suchocki <i>upr. nr POM/0333/PWBD/15</i> specjalność - drogowa	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

A. Część opisowa.

1. Dane wyjściowe.
2. Cel opracowania.
3. Istniejące zagospodarowanie terenu.
4. Projektowane zagospodarowanie terenu.
 - 4.1. Założenia techniczne.
 - 4.2. Projektowany układ sytuacyjny.
 - 4.3. Rozwiązanie wysokościowe.
 - 4.4. Odwodnienie.
 - 4.5. Roboty ziemne.
 - 4.6. Konstrukcje nawierzchni.
 - 4.7. Zieleń.
 - 4.8. Oświetlenie drogowe – BRD.
5. Bilans terenu.

B. Część rysunkowa.

Rys. nr 1	- Plan sytuacyjny	skala 1:500
Rys nr 2	- Profil podłużny	skala 1:100/1000
Rys. nr 3	- Przekroje normalne	skala 1:50
Rys. nr 4	- Przekroje konstrukcyjne	skala 1:20
Rys. nr 5	- Przekroje poprzeczne	skala 1:200
Rys. nr 6	- Szczegół przejścia dla pieszych	skala 1:50
Rys. nr 7	Szczegół słupa oświetleniowego	skala 1:50

Opis techniczny

Projekt drogowy terenu dla rozbudowy drogi gminnej – ulicy Piwnej w miejscowości Borowo.

1.DANE WYJŚCIOWE

- Umowa nr 13/19/I z dnia 14.08.2019r. zawarta między Gminą Kartuzy reprezentowaną przez p. Burmistrza Grzegorza Mieczysława Gołuńskiego, a firmą VIATRAKT Łukasz Kitowski z siedzibą przy ul. Leśnej 1A/1, 83-300 Kartuzy reprezentowaną przez p. Łukasza Kitowskiego,
- Wytyczne Inwestora,
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500 obejmująca obszar opracowania wykonana przez firmę Miernik s.c. usługi geodezyjne, 83-340 Sierakowice, ul. Dworcowa 1,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- Prawo o ruchu drogowym,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane,
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych GDDP Zarządzenie nr 6 z dnia 24 kwietnia 1997r.,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Załączniki nr 1-4,
- Badania geotechniczne podłoża gruntowego wykonane przez firmę Przedsiębiorstwo Geologiczne AQUA Jacek Kuciaba z siedzibą przy ul. Południowej 28 Jagatowo, 83-110 Straszyn,
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych.

2. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest przygotowanie dokumentacji technicznej dla rozbudowy drogi gminnej – ul. Piwnej w miejscowości Borowo obejmującej budowę jezdni, chodnika oraz usunięcia kolizji z kolidującą infrastrukturą.

3. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

DANE OGÓLNE

Droga gminna tj. ulica Piwna ma długość ok. 150mb i jest „ślepa”. Od południa ulica Piwna połączona jest skrzyżowaniem typu zwykłego z drogą wojewódzką nr 211. W stanie istniejącym ulica posiada nawierzchnię z kruszywa łamanego, płyt betonowych i wylewek betonowych.



Zdjęcie nr 1 ul. Piwna.

Średnia szerokość istniejącej jezdni szutrowej wynosi ok. 5m. Funkcjonuje odwodnienie wgłębne oraz powierzchniowe. Wzdłuż ulicy Piwnej występuje zagospodarowanie terenu o charakterze miejskim – domy jednorodzinne, sklepy, apteka.

W zakresie projektowanego odcinka ulicy Piwnej nie występują rowy drogowe, melioracyjne ani żadne zbiorniki wodne.

Ulica Piwna w stanie istniejącym nie posiada uporządkowanej komunikacji pieszej, zaś układ drogowy jest chaotyczny.

Po stronie wschodniej ulicy Piwnej występuje zatoka postojowa dla pojazdów parkujących prostopadle do kierunku jazdy zlokalizowana na działce prywatnej.



Zdjęcie nr 2 ul. Piwna.

W zakresie projektowanego układu występuje kolizja z zielenią wysoką w postaci drzew iglastych z gatunku modrzew, sosna i świerk.



Zdjęcie nr 3 ul. Piwna.

Projektowany odcinek kończy się bramą wjazdową na posesję prywatną.

Istniejące odwodnienie drogi gminnej na charakter powierzchniowy na przyległe tereny zielone oraz wgłębny.

Istniejące sieci podziemne kolidują z projektowanym układem drogowym, więc konieczna jest ich przebudowa zgodnie z projektami branżowymi.

Obecny układ drogowy posiada mankamenty:

- brak chodnika,

- nawierzchnia szutrowa posiadająca liczne wyboje,
- kurzenie nawierzchni szutrowej.

W zakresie ulicy Piwnej zlokalizowane są następujące sieci podziemne:

- wodociąg,
- kanalizacja sanitarna,
- teletechnika,
- gazociąg,
- elektroenergetyka.

Ponadto występują sieci naziemne w postaci oświetlenia ulicznego.

GEOLOGIA

Prace terenowe były prowadzone pod dozorem geotechnicznym inż. Krystiana Podowskiego, w dniu 21.08.2019 r.

W ramach badań terenowych wykonano:

- 2 otwory penetracyjne do głębokości 3,0 m p.p.t, tj. łącznie 6,0 mb.

W czasie wierceń pobrano próbki gruntu o naturalnej wilgotności. Wszystkie próbki zbadano makroskopowo i ustalono poziom ich zalegania. Pod względem geomorfologicznym dokumentowany teren położony jest na obszarze Pojezierza Kaszubskiego i stanowi fragment wysoczyzny morenowej.

W obrębie rozpatrywanego terenu wierzchnią warstwę podłoża stanowią grunty antropogeniczne w postaci piasków drobnych i piasków drobnych z domieszką kruszywa, gruzu i próchnicy oraz piaski próchnicze, o miąższości warstwy 0,60 – 0,80 m. Bezpośrednio poniżej nasypu, do głębokości wykonanych odwiertów badawczych, zalegają rodzime osady czwartorzędowe. Są to grunty plejstoceny, w postaci wodnolodowcowych piasków drobnych.

Na rozpatrywanym terenie na głębokości 2,80 m p.p.t, tj. na rzędnej 159,60 m n.p.m. nawiercono zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna A

- grunty antropogeniczne: nasypy niekontrolowane w postaci piasków drobnych próchniczych z dodatkiem gruzu;

Warstwa geotechniczna B

- grunty antropogeniczne: nasypy budowlane w postaci piasków drobnych i piasków średnich z dodatkiem gruzu i próchnicy, w stanie średniozagęszczonym, charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $ID = 0,40$;

Warstwa geotechniczna I

- grunty rodzime wodnolodowcowe: piaski drobne w stanie średniozagęszczonym, charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $ID = 0,50$.

Na rozpatrywanym terenie, występują grunty których przydatność jako podłoże pod konstrukcję projektowanego odcinka drogowego zawarta jest w granicach od bardzo wysokiej do gruntów nieprzydatnych:

Grunty warstwy geotechnicznej A

Grunty nieprzydatne jako podłoże pod nawierzchnie drogowe.

Wysadzinowość i przełomowość – grunty wysadzinowe.

Grunty pozostają poza klasyfikacją z uwagi na grupę nośności podłoża.

Grunty warstwy geotechnicznej B

Przydatność jako podłoże pod nawierzchnie – wysoka do bardzo wysokiej.

Wysadzinowość i przełomowość – grunty wątpliwe lub niewysadzinowe.

Grunty zalicza się do grupy nośności: G1 – G2

Grunty warstwy geotechnicznej I

Przydatność jako podłoże pod nawierzchnie – bardzo wysoka.

Wysadzinowość i przełomowość – grunty niewysadzinowe.

Grunty zalicza się do grupy nośności: G1

Na podstawie wyników badań geotechnicznych podłoża stwierdzono brak konieczności zastosowania wzmocnienia podłoża.

4. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

4.1. Założenia techniczne.

Dla rozwiązania projektowanego układu drogowego przyjęto następujące parametry techniczne:

ul. Piwna

od km 0+000.00 do 0+167.12:

- Szerokość jezdni 5m,
- Przekrój uliczny (krawężniki 10cm),
- Odwodnienie na tereny zielone,
- Chodnik 2m,
- Pobocze 0,75m,
- Pochylenie jednostronne 2%(1%),
- Prędkość projektowa 30km/h,
- Klasa D1/2,
- Kategoria droga gminna.

4.2. Projektowany układ sytuacyjny.

Projektowana droga posiada długość ok. 167mb. Przyjęto szerokość jezdni równą 5m. Zastosowano nawierzchnię z betonu asfaltowego. Po stronie prawej zaprojektowano chodnik szerokości 2m. Po stronie lewej zgodnie z kilometrażem lokalnym zaprojektowano pobocze z mieszanki optymalnej szerokości 0,75m oraz tereny zielone chłonne ok. 2m. W zakresie chodnika zastosowano nawierzchnię z

kostki betonowej o kolorystyce zgodnej z istniejącą na odcinkach sąsiadujących - szara.

W zakresie projektu zastosowano dwa punkty załamania osi jezdni oraz łuk $R=12m$.

Dla zadania inwestycyjnego zastosowano krawężnik wysoki 10cm po jednej stronie jezdni. Projektowany chodnik przylega do jezdni.

W zakresie projektu zastosowano zjazdy indywidualne szerokości 4m (3m) ze skosami najazdowymi 1:1. W km 0+054 po stronie prawej zaprojektowano skrzyżowanie z ul. Kątową typu zwykłego z promieniami $R=8m$.

Na początkowym odcinku długości ok. 17mb po stronie prawej zaprojektowano utwardzenie z płyt typu MEBA odseparowujące istniejące miejsca postojowe od jezdni.

W km 0+024 zaprojektowano przejście dla pieszych wyniesione w technologii brukarskiej z możliwością przepływu wody opadowej wzdłuż krawędzi. Dla przejścia dla pieszych zastosowano dedykowane oświetlenie uliczne oparte o technologie przyjazne środowisku – oświetlenie fotowoltaiczne. Rodzaj opraw należy uzgodnić z Zamawiającym (stylistyka).

W ramach projektu należy przestawić istniejące ogrodzenia na krawędź nowoprojektowanego pasa drogowego, w razie konieczności wymienić uszkodzone przy demontażu elementy ogrodzeń.

Wszystkie przejścia kabli pod powierzchniami jezdnymi należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi 110.

Na końcu zakresu zaprojektowano zawrotkę na planie trapezu o szerokości 12m oraz długości 9,3m.

Dla całego odcinka zastosowano pochylenie poprzeczne jednostronne 2% oraz 1%.

W ramach robót należy wyregulować wszystkie istniejące zasuwy wodociągowe, studnie kanalizacji sanitarnej oraz w razie konieczności wymienić armaturę wodociągowo – sanitarną.

Szczegółowe rozwiązanie zostało pokazane na rysunku nr 1 - „Plan sytuacyjny”.

4.3. Rozwiązanie wysokościowe.

W zakresie opracowania technicznego zastosowano następujące parametry geometrii pionowej:

- nachylenia podłużne w zakresie od 0,7% do 5%,
- łuki pionowe od $R=300m$ do $R=1\ 000m$,
- pochylenie poprzeczne jednostronne 2% oraz 1%.

Rozwiązanie wysokościowe jest w szerokim zakresie dowiązane do stanu istniejącego, aby zminimalizować roboty ziemne. Przyjęte spadki niwelety oraz pochylenie poprzeczne gwarantują sprawne odprowadzenie wody opadowej na tereny zielone.

Pochylenie podłużne zjazdów należy dostosować do istniejących rzędnych z zachowaniem zasady odprowadzenia wody opadowej z powierzchni zjazdu na teren pasa drogowego.

Szczegółowe rozwiązanie pokazano na rysunku nr 2 „Profil podłużny”.

4.4. Odwodnienie.

W ramach zadania inwestycyjnego zastosowano odprowadzenie wody opadowej spadkami poprzecznymi i podłużnymi na projektowane tereny zielone. Z uwagi na budowę geotechniczną – występowanie gruntów niespoistych w postaci piasków – wysoka infiltracja, zakłada się filtrację wody opadowej bez konieczności budowy sieci kanalizacji deszczowej.

Zaproponowane odwodnienie wynika z wodoprzepuszczalnego charakteru podłoża gruntowego.

4.5. Roboty ziemne.

Roboty ziemne realizowane w zakresie zadania inwestycyjnego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205 „Roboty ziemne”.

Założono, że projektowane nasypy zostaną zbudowane z piasku średniego z dokopu, którego kąt tarcia wewnętrznego powinien być większy niż $\phi 30^\circ$, spójność $c=0$ kPa oraz gęstość objętościowa 18 kN/m^3 .

Stopień zagęszczenia gruntu w miejscach wykopów oraz miejscach zerowych robót ziemnych do głębokości 0,2m nie powinien być mniejszy niż $I_s=1,00$, zaś na głębokości od 0,2m do 0,5m nie mniejszy niż $I_s=0,97$.

Roboty ziemne należy realizować w suchej porze roku. Należy zadbać o prawidłowe odwodnienie wykopu oraz w żadnym wypadku nie dopuścić do nawodnienia gruntu, na którym budowany ma być nasyp lub konstrukcja nawierzchni. Jeżeli dojdzie do takiej sytuacji, należy niezwłocznie osuszyć podłoże przed rozpoczęciem dalszych robót. W miejscach, gdzie występują sieci uzbrojenie podziemnego należy wykonać ręczne przekopy próbne, aby zweryfikować faktyczną lokalizację infrastruktury podziemnej.

4.6. Konstrukcje nawierzchni.

Dla projektowanego układu drogowego, konstrukcję nawierzchni przyjęto w oparciu o katalog GDDKiA opracowany przez Politechnikę Gdańską:

1. Konstrukcja nawierzchni jezdni KR1. (ul. Piwna)			
1.	Beton asfaltowy AC11S	4cm	Warstwa ścieralna
2.	Beton asfaltowy AC16W	5cm	Warstwa wiążąca
3.	Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie C90/3	20cm	Podbudowa zasadnicza
4.	Podłoże gruntowe G1 zagęszczone do $I_s > 1,00$ oraz $E_d > 30\text{MPa}$	-	Podłoże gruntowe

2. Umocnienie skarpy z płyt MEBA.			
1.	Płyta MEBA gr. 8cm 0,6mx0,4m	8cm	Umocnienie
2.	Podsypka piaskowa	10cm	Podsypka
3.	Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie	10cm	Podbudowa zasadnicza
4.	Pospółka 0/31,5 Cnr	10cm	Podbudowa pomocnicza

3. Konstrukcja chodnika.			
1.	Kostka betonowa 10/20 fazowana gr. 8cm koloru szarego	8cm	Warstwa ścieralna
2.	Podsypka cementowo – piaskowa	3cm	Podsypka
3.	Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5	15cm	Podbudowa zasadnicza

4. Konstrukcja zjazdów.			
1.	Kostka betonowa 10/20 fazowana gr. 8cm koloru grafitowego	8cm	Warstwa ścieralna
2.	Podsypka cementowo – piaskowa	3cm	Podsypka
3.	Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5	20cm	Podbudowa zasadnicza

5. Konstrukcja wyniesionego przejścia dla pieszych.

1.	Kostka betonowa 10/20 fazowana gr. 8cm koloru czerwonego	8cm	Warstwa ścieralna
2.	Podsypka cementowo – piaskowa	3cm	Podsypka
3.	Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5	20cm	Podbudowa zasadnicza

6. Konstrukcja pobocza gruntowego.

1.	Mieszanka optymalna	10cm	Pobocze
----	---------------------	------	---------

W ramach projektu zastosowano krawężniki 15cmx30cm o świetle 10cm. Dla zjazdów zastosowano krawężniki wtopione 15cmx22cm o świetle 2cm (stosować krawężniki przejściowe). Dla chodnika zastosowano obrzeże betonowe 8cmx25cm. Jako obramówkę zjazdów zastosowano oporniki betonowe 12cmx25cm ze światłem 0cm.

Na połączeniu z istniejącą nawierzchnią należy zastosować siatkę z włókien szklanych o wytrzymałości 100kN.

Z uwagi na istniejące warunki gruntowe – G1 nie zastosowano wzmocnienia podłoża gruntowego – należy dogęścić podłoże gruntowe do $E_{vd} > 30 \text{ MPa}$.

4.7. Zieleń.

W zakresie projektowanego układu występuje kolizja z zielenią wysoką w postaci drzew:

- Sosna obwód 120cm,
- Świerk obwód 143cm,
- Sosna obwód 170cm,
- Modrzew obwód 50cm,
- Świerk obwód 45cm,
- Świerk obwód 60cm.

Dodatkowo należy usunąć zakrzaczenie o powierzchni ok. 15 m^2 oraz fragment lasu iglastego na działce nr 125/13 o powierzchni 30 m^2 .

Przy wycinaniu roślin należy pamiętać o wyznaczeniu i oznakowaniu stref niebezpiecznych, właściwym zabezpieczeniu otoczenia oraz przestrzeganiu zasad BHP oraz wytycznych planu BIOZ. Lokalnie występują zakrzaczenia przeznaczone do wycinki w skupiskach o powierzchni poniżej 20 m^2 .

4.8. Oświetlenie drogowe – BRD.

KONSTRUKCJE WSPORCZE

Zaprojektowano oprawy oświetleniowe zainstalowanie na słupach o parametrach:

- słup stalowy, zbieżny, cynkowany, przeznaczony do montażu paneli solarnych, o wysokości 7,6m, montaż oprawy oświetleniowej na wysokości $h=6m$ o kącie nachylenia 0 st.
- głowica do mocowania paneli fotowoltaicznych podwójna;
- wysięgnik oprawy oświetleniowej o długości ramienia $L=0,6m$;
- słupy malowane proszkowo na etapie produkcji;
- bok podstawy dla słupa wynosi 450mm a rozstaw kotew 300x300mm;
- słupy sygnowane znakiem CE na zgodność z PN-EN 40:5 potwierdzone certyfikatem WE. Słupy i wysięgniki cynkowano zgodnie z normą PN-EN ISO 1461
- słup posiada wnękę na wysokości 600 mm od podstawy o wymiarach 100 x 400 mm (dla tabliczki o wymiarach 73 mm x 70 mm);
- słup ocynkowany ogniowo (na zewnątrz i wewnątrz) zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000;
- fundament F1 o wymiarach 1660/450/450 ze stopą;
- stosować zamknięcie pokryw wnęk słupowych śrubami M-6 imbusowymi z zabezpieczeniem nietypowym;

Górna powierzchnia fundamentów słupów wystaje 5cm nad poziom gruntu. Fundamenty zabezpieczono masą bitumiczną. Zastosowano zamknięcie pokryw wnęk słupowych śrubami torx kodowanymi z bolcem. Słupy zamontowano tak, aby wnęka słupowa była skierowana w stronę placu oświetlanego. Uziemienie słupa podpięto do zacisku PEN na tabliczce bezpiecznikowej. Konstrukcja słupa została dobrana do II strefy wiatrowej.

Obciążenie wiatrem liczone wg PN-77B-02011. Wszystkie słupy oświetleniowe muszą być znakowane znakiem CE na zgodność z PN-EN 40:5 potwierdzone certyfikatem UE. Słupy należy cynkować zgodnie z normą PN-EN ISO 1461. Należy przyjąć słupy i wysięgniki malowane proszkowo na etapie produkcji.

Materiały równoważne:

Dopuszcza się zmianę zaproponowanych materiałów na równoważne, ale nowe materiały oraz konstrukcje muszą spełniać przytoczone w projekcie normy, kształty, wymiary oraz parametry jakościowe. Nie mogą być gorsze jakościowo i powinny być wykonane z tych samych materiałów. Zaleca się, aby ze względu utrzymania pochodziły od jednego producenta. Materiały równoważne muszą uzyskać akceptację projektanta i inwestora.

OPRAWY I ŹRÓDŁA ŚWIATŁA

Do oświetlenia przejścia zastosować oprawy LED o mocy 35W, strumieniu świetlnym 4320lm i temperatura barwowa 4000K, matryca – zgodna z obliczeniami fotometrycznymi o parametrach:

- Technologia LED;
- Napięcie zasilania: 24VDC;
- Moc pobierana: nominalnie 35W;
- Trwałość(przy min. 70% strumienia nominalnego): 100 000h;
- Stopień ochrony: IP66;
- Waga: do 8 kg;
- II klasa izolacji.

ZASILANIE

Poniżej podano relacje i typ przewodu jaki należy zastosować:

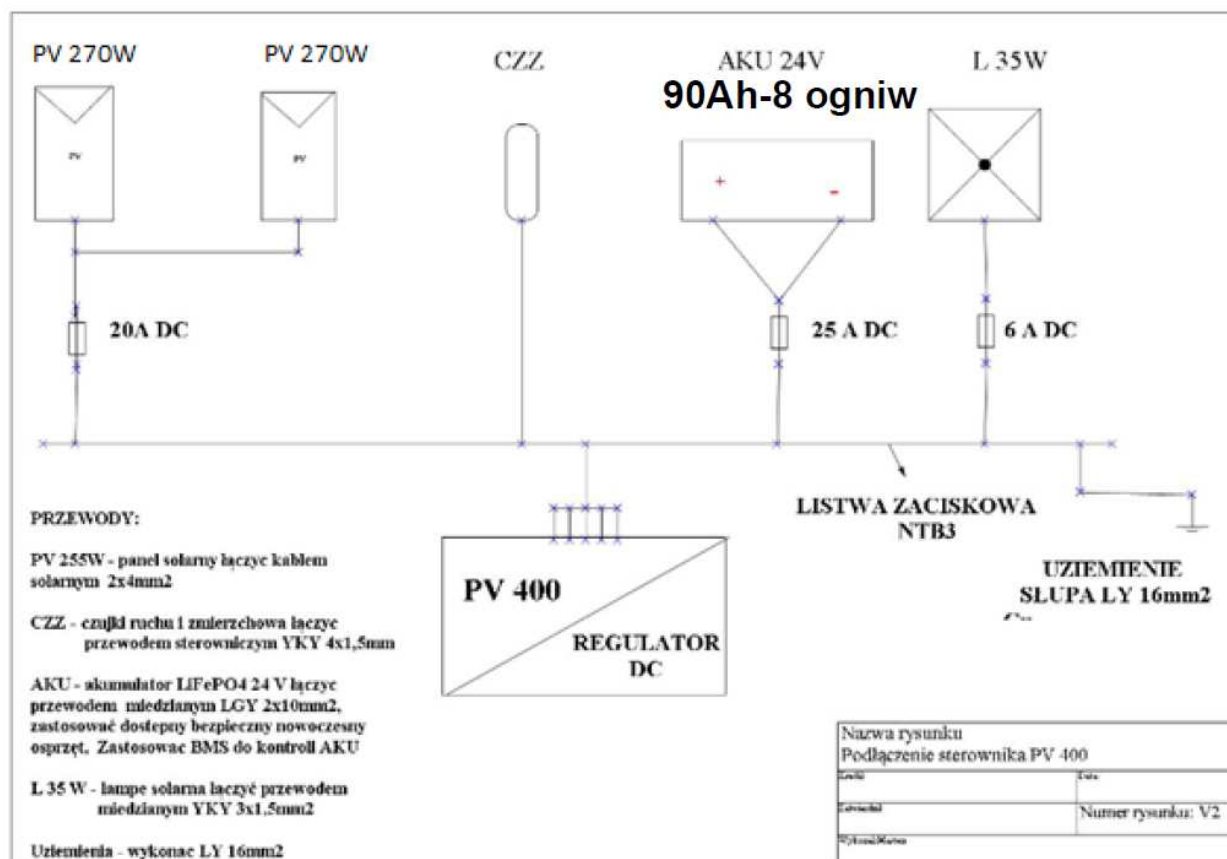
- bateria – listwa zaciskowa w tabliczce bezpiecznikowej: 2 x LgY 10 mm²;
- panel fotowoltaiczny – sterownik – 2 x kabel solarny 4 mm² (1x4mm² plus UV PV1-F 183682);
- listwa zaciskowa w tabliczce bezpiecznikowej - oprawa - YDY 2x2,5 mm²;

Oprawy zabezpieczyć wkładkami szybkimi DO1 - 6A. Bateria – listwa zaciskowa w tabliczce bezpiecznikowej: Zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym stało prądowym DC 25A.

BUDOWA SYSTEMU SOLARNEGO

System solarny składa się z:

- baterii DC 24V umieszczonej w hermetycznej skrzynce z blachy kwasoodpornej, IP67; skrzynka zakopana w gruncie na głębokości 1,2m;
- ogniów solarnych – fotowoltaicznych.



Bateria AKU zostanie zainstalowana od fundamentu słupa w odległości 0,8m i głębokości min. 1,2m patrząc w kierunku zamontowania oprawy lampy LED. Użyto baterię 24V-90Ah(przewidziano montaż 8 ogniw) o parametrach - wykonane w technologii LiFePO4 zapewniające objęte gwarancją bezobsługowe użytkowanie przez okres 5 lat. Baterie akumulatorów zamontowano w skrzynce hermetycznej certyfikowanej posadowionej na gł. min. 1,2m pod powierzchnią gruntu, w odległości 0,8m od fundamentu, wyposażonej w uszczelnione dławice po jednym na każdy przewód wychodzący ze skrzynki. Przewody umieszczono w peszlu odpornym na warunki istniejące w ziemi(rura czarna karbowana, odporność na ściskanie 750N, materiał PVC, nie rozprzestrzeniająca płomienia, rura wyposażona w pilot, rura odporna na agresywne oddziaływanie środowiska). Skrzynka posiada stopień szczelności IP 67 i została wykonana ze stali kwasoodpornej. Pomiedzy studnią techniczną, a wnęką słupową zastosować rury osłonowe karbowane HDPE, ognioodporne. Układ sterowania wyposażono w kontroler zabezpieczający akumulator przed nadmiernym rozładowaniem oraz w przypadku akumulatorów budowanych na bazie pierwiastków ziem rzadkich, system kontrolujący i balansujący równomierne ładowanie poszczególnych ogniw akumulatorowych (Battery Management System). Gwarantowana pojemność akumulatorów musi być nie mniejsza niż 80% pojemności znamionowej po 2500 cykli pracy (ładowanie – rozładowanie). Energia zgromadzona w akumulatorach musi móc zasilać instalację

oświetleniową przez co najmniej 48 godzin ciągłej pracy przy pełnej mocy oprawy i temperaturze ogniw równej 0°C. Współczynnik zapasu 2.

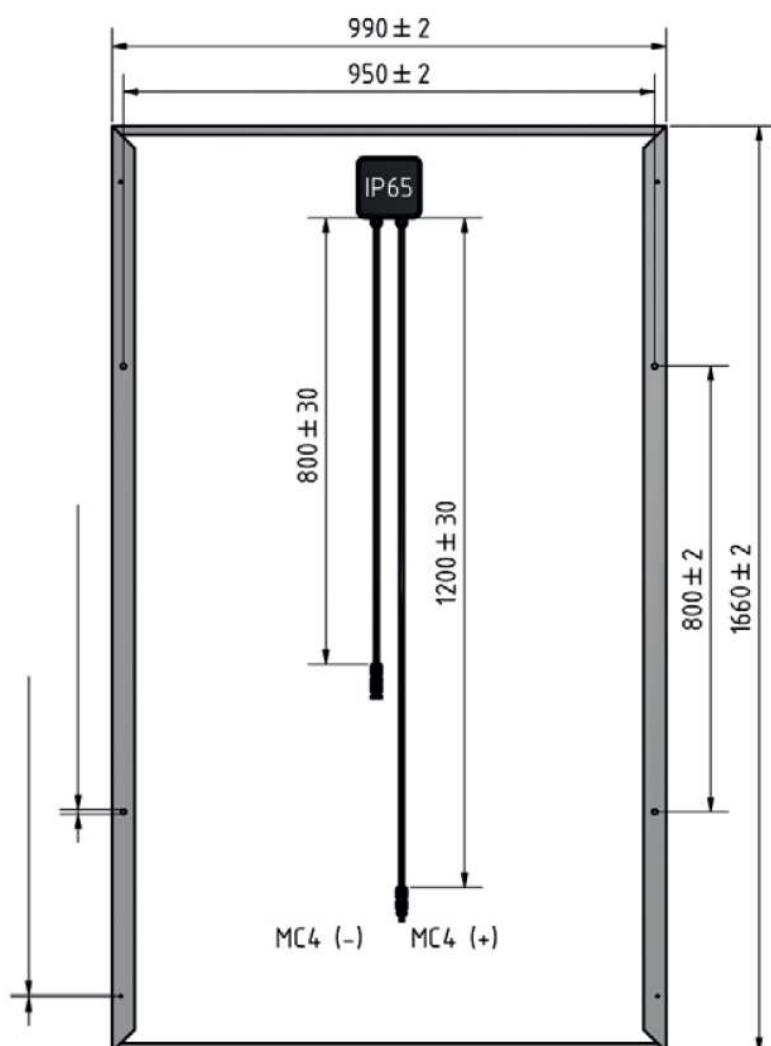
Panel słoneczny - fotowoltaiczny

Na każdym stanowisku słupowym należy zainstalować połączone równolegle dwa panele słoneczne monokrystaliczne 270 Wp, o parametrach:

- 10 lat gwarancji na produkt* 10;
- 25 lat liniowej gwarancji mocy*;
- Tolerancja mocy -0/+5 Wp ;
- Utwardzona, sztywna aluminiowa rama;
- Testowane zgodnie z IEC 61215 na obciążenie śniegiem do 5400 Pa (ok. 550 kg/m²) IEC 61730, klasa stosowania A dla napięcia systemowego do 1000 V, klasa ochrony II;
- Moc STC P_{max} (Wp) 270;
- Napięcie znamionowe STC U_{mp} (V) 31,77;
- Prąd znamionowy STC I_{mp} (A) 8,50;
- Napięcie jałowe STC U_{oc} (V) 38,7;
- Prąd zwarcia STC I_{sc} (A) 9,04;
- 800 W/m² NOCT AM 1.5 moc P_{max} (Wp) 199,90;
- 800 W/m² NOCT AM 1.5 napięcie znamionowe U_{mp} (V) 28,68;
- 800 W/m² NOCT AM 1.5 napięcie jałowe U_{oc} (V) 36,66;
- 800 W/m² NOCT AM 1.5 prąd zwarcia I_{sc} (A) 7,21;
- Wzgl. spadek wydajności @ 200 W/m² (%) 3,84;
- Współczynnik temperaturowy I_{sc} (%/°C) +0,063;
- Współczynnik temperaturowy U_{oc} (mV/°C) -165,7;
- Współczynnik temperaturowy P_{mp} (%/°C) -0,36;
- Wydajność panelu (%) 16,5;
- NOCT (°C) 47;
- Maks. napięcie systemu (V) 1000;
- Maks. obciążenie prąd wsteczny I_r (A) 20;
- Zabezpieczenie prądowe gałęzie (A) 15;
- Zabezpieczenie od gałęzi równoległych 4;
- Wysokość (mm) 45;
- Masa (kg) 20,5;

Montaż na wysokości około 0,5m nad źródłem światła. Ogniw PV zamontowano pod kątem 70 stopni, ukierunkowane na południe lub w stronę najlepszego nasłonecznienia. Wysokość dokładna montażu należy dopasować na etapie wykonawczym.

Panel wyposażone są w diody bypassowe w celu możliwości pracy przy częściowym zakryciu.



Słupy oświetleniowe uziemiono i wyposażono w tabliczki bezpiecznikowe. Wartość uziemienia ochronnego $R \leq 10\Omega$. Projektowane słupy ustawić w taki sposób, aby wnęka słupowa usytuowana była pod kątem 90 stopni w stosunku do chodnika. Przed zasypaniem fundamentów oraz skrzyni z bateriami należy wykonać dokumentację powykonawczą z podaniem domiarów do stałych punktów w terenie. Dokonać odbioru etapowego przy udziale przedstawicieli UG Kartusy oraz dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę i pomiarów oporności izolacji kabli.

W przypadku napotkania podczas prac wykonawczych na istniejące instalacje podziemne należy ściśle trzymać się uzgodnień branżowych. Całość robót oraz etapowe odbiory wykonać pod nadzorem Inwestora lub osoby przez niego wyznaczonej oraz zgodnie z przedmiotowym projektem oraz z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu prac teren przywrócić do stanu pierwotnego.

Napotkane, podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach. Należy zachować min. 0,5m odstępu od istniejących sieci podziemnych. W miejscach skrzyżowań zastosować rury ochronne. Ewentualne zmiany zaistniałe w trakcie realizacji projektu należy uzgodnić z inwestorem. Po zakończeniu robót do odbioru przygotować dokumentację powykonawczą i niezbędne protokoły pomiarów.

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli,
- pomierzyć rezystancję izolacji kabla,
- pomierzyć wartość oporności uziemień,-
- sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami,
- sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń,
- zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją.

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Instalacja stałoprądowa 24V jest wykonana w poziomie napięć bezpiecznych dla zdrowia i życia ludzkiego. Po wykonaniu uziomów zabezpieczyć projektowaną wartość uziemienia max. 10 Ohm.

UWAGI KOŃCOWE

Roboty związane z budową oświetlenia powinien wykonywać wykonawca branży elektrycznej posiadający duże doświadczenie w utrzymaniu i budowie urządzeń oświetlenia ulicznego.

Roboty ziemne wykonywać ręcznie. Występujące kable traktować jako czynne. Przy słupach i szafce oświetleniowej pozostawić odpowiednie zapasy kabli. Przed przystąpieniem do prac powiadomić na piśmie zainteresowane instytucje celem wyznaczenia nadzoru technicznego.

Do budowy należy stosować wyłącznie materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z Prawem Budowlanym, posiadające atesty, deklaracje zgodności itp.

Wszelkie zmiany wynikłe w trakcie budowy nanieść na dokumentację przed odbiorem inwestycji. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami (PBUE)

Zastawienie materiałów

Wykaz podstawowych materiałów związanych z budową oświetlenia			
L.p.	Materiał	Jednostka	Ilość
1	Słup 7,6m z poprzeczkami montażowymi pod panel fotowoltaiczny wraz z fundamentem typu F-1 i wysięgnikiem L=0,6m, kąt podniesienia 0st.	szt.	2
2	Panel fotowoltaiczny 2x(wg opisu) wraz ze sterownikiem i baterią (bateria 24V)	szt.	2
3	Oprawa LED 35W/4320lm – 24V DC	szt.	2
4	Oprawa LED sygnalizacyjna (światło żółte pulsujące)	szt.	2
5	Uziemienie prętowe $R \leq 10 \text{ Ohm}$	szt.	2

5. BILANS TERENU

Zestawienie powierzchni drogowych

<i>Rodzaj powierzchni</i>	<i>pow. / m² /</i>
jezdnia – nawierzchnia BA	966 m ²
zjazdy – nawierzchnia kostka betonowa	185 m ²
chodnik – nawierzchnia z kostki betonowej	236 m ²
nawierzchnia z płyt MEBA	50 m ²
wyniesienie przejścia dla pieszych	30 m ²
RAZEM	1 467m²

Opracował: