



Temat:

**BUDOWA PUMPTRACKU
NA OSIEDLU KASZTANOWYM W SZCZECINIE**

VIII - inne budowle (nawierzchnie, elementy małej architektury),
XXVI - obiekty sieci jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe,
kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe

Adres:

Osiedle Kasztanowe
dz. nr 450/192 obręb 4197

PW

Inwestor:



GMINA MIASTO SZCZECIN
ZAKŁAD USŁUG KOMUNALNYCH
ul. Ku Słońcu 125 A
71-020 Szczecin

Faza:

PROJEKT WYKONAWCZY

Etap:

PROJEKT INSTALACJI OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

Branża:

ELEKTRYCZNA

MY NIŻEJ PODPISANI OŚWIADCZAMY, ŻE NINIEJSZA DOKUMENTACJA SPORZĄDZONA ZOSTAŁA ZGODNIE
Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI, W TYM TECHNICZNO-BUDOWLANYMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

Teczka:

AUTOR PROJEKTU:

mgr inż. **Łukasz Słaby**
upr.bud. nr ZAP/0191/PWOE/14
specjalność sieci, instalacje i urządzenia elektryczne

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. **Remigiusz Końca**
upr.bud. nr WKP/0408/POOE/11
specjalność sieci, instalacje i urządzenia elektryczne

Miejsce:

Ustowo

Data:

XII. 2023

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	1
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

SPIS TREŚCI

1.	OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	2
1.1.	Nazwa i adres obiektu budowlanego.....	2
1.2.	Inwestor.	2
1.3.	Nazwa i przedmiot opracowania.	2
1.4.	Podstawa opracowania.	2
1.5.	Wykonawca dokumentacji projektowej.....	2
1.6.	Zakres opracowania.....	2
2.	OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	3
2.1.	Bilans mocy.....	3
2.2.	Zasilanie (przyłącze elektroenergetyczne).	3
2.3.	Szafa oświetleniowa SO.....	3
2.4.	Instalacja elektryczna oświetlenia zewnętrznego pumtracku.	4
2.5.	Instalacja elektryczna oświetlenia zewnętrznego ścieżki pieszej.	7
2.6.	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	9
2.7.	Prowadzenie okablowania instalacji elektrycznych.	10
2.8.	Ochrona przepięciowa.	11
2.9.	Ochrona przeciwporażeniowa.	11
3.	UWAGI.....	11
4.	OBLICZENIA	13
5.	RYSUNKI.	14

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	2
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.

1.1. Nazwa i adres obiektu budowlanego.

Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.

1.2. Inwestor.

Gmina Miasto Szczecin

Zakład Usług Komunalnych

Ul. Ku Słońcu 125A,

71-080 Szczecin

1.3. Nazwa i przedmiot opracowania.

Przedmiot opracowania stanowi wykonanie projektu wykonawczego instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego dla inwestycji pt. „Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie”.

1.4. Podstawa opracowania.

- Umowa pomiędzy Biurem Projektowym a Inwestorem.
- Aktualna mapa do celów projektowych.
- Projekt zagospodarowania terenu.
- Materiały zebrane podczas wizji lokalnej.
- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Obowiązujące normy i przepisy.

1.5. Wykonawca dokumentacji projektowej.

Elektroprojekt Łukasz Słaby

Ustowo 101E/2,

70-001 Ustowo

Tel. 509 914 319

Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com

1.6. Zakres opracowania.

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje swoim zakresem zaprojektowanie zasilania (przyłącza elektroenergetycznego), szafy oświetleniowej SO, instalacji elektrycznej zasilającej oświetlenie pumtracku i ścieżki pieszej, instalacji połączeń wyrównawczych, dobór oświetlenia dla pumtracku i ścieżki pieszej.

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt. szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	3
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

2. Opis techniczny – instalacje elektryczne.

2.1. Bilans mocy.

Bilans mocy zapotrzebowanej energii elektrycznej dla projektowanej instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego pumtracku i ścieżki pieszej załączono do niniejszego projektu technicznego. Po analizie bilansu mocy energii elektrycznej stwierdza się, że szczytowa moc elektryczna dla instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego pumtracku i ścieżki pieszej wynosić będzie 2.90 kW. i jest ona mniejsza od przyłączeniowej mocy elektrycznej wskazanej w warunkach technicznych przyłączenia do sieci elektroenergetycznej NN. W związku z powyższym stwierdza się że, wskazana w warunkach technicznych moc elektryczna, która będzie dostarczana do szafy oświetleniowej SO zasilającej oświetlenie pumtracku i ścieżki pieszej jest wystarczająca dla potrzeb prawidłowego funkcjonowania zaprojektowanej instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego.

2.2. Zasilanie (przyłącze elektroenergetyczne).

Oświetlenie zewnętrzne pumtracku i ścieżki pieszej zasilone zostanie z sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia należącej do Enea Operator Sp. z o.o. Przyłącze elektroenergetyczne projektuje się wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, warunkami technicznymi przyłączenia oraz planem i schematami załączonymi do niniejszej dokumentacji projektowej. Szafę oświetleniową SO projektuje się zasilic z istniejącego złącza kablowo – pomiarowego ZKP nr 5089 zlokalizowanego na granicy działki inwestycyjnej. Zasilanie szafy oświetleniowej SO projektuje się wykonać w układzie sieciowym TN-C linią kablową YAKY 4x25mm². Linie kablową zasilającą szafę oświetleniową projektuje się układać zgodnie z wytycznymi zawartymi w podpunkcie 2.7 niniejszego opis technicznego w ziemi według trasy wskazanej na planie instalacji elektrycznej. Linie kablową projektuje się wprowadzić do złącza kablowo – pomiarowego ZKP oraz szafy oświetleniowa SO poprzez systemowe przepusty kablowe. Żyły linii kablowej projektuje się podłączyć pod zaciski prądowe aparatów elektroinstalacyjnych i szyn N, PE/PEN zainstalowanych w złączu kablowo – pomiarowym ZKP oraz w szafie oświetleniowej SO. Podczas podłączenia żył linii kablowej pod zaciski prądowe projektuje się stosować następującą kolorystykę okablowania: L1 - żyła w brązowej izolacji, L2 - żyła w czarnej izolacji, L3 - żyła w szarej izolacji, N – żyła w niebieskiej izolacji, PE/PEN - żyła w żółto-zielonej izolacji. Na linii kablową w złączu kablowo pomiarowym ZKP oraz szafie oświetleniowej SO w celu zapobiegnięcia wnikania wilgoci w głąb kabla elektroenergetycznego projektuje się nałożyć palczatki termokurczliwe na napięcie 1 kV.

2.3. Szafa oświetleniowa SO.

Na potrzeby inwestycji projektuje się budowę oraz montaż szafy oświetleniowej SO. Budowę szafy oświetleniowej SO projektuje się wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, schematem strukturalnym szafy oświetleniowej SO oraz poniższym opisem technicznym. Aparaturę elektroinstalacyjną oraz pozostałe elementy szafy oświetleniowej SO projektuje się zabudować w systemowej, wolnostojącej obudowie z fundamentem, przystosowanej do montażu na zewnątrz (wodoszczelnej -

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	4
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

stopień ochronny IP min. 44, odpornej na promieniowanie UV, niskie i wysokie temperatury), wyposażonej w drzwi z zamkiem na klucz chroniące przed dostępem osób postronnych. Szafę oświetleniową SO projektuje się wyposażać w aparaty elektroinstalacyjne oraz pozostałe elementy zgodnie z wykazem jak na schemacie strukturalnym szafy oświetleniowej SO. W szafy oświetleniowej SO projektuje się zabudować aparaturę elektroinstalacyjną o zdolności zwarciowej min. 6kA. Połączenia pomiędzy poszczególnymi aparatami elektroinstalacyjnymi projektuje się wykonać przewodami jednożyłowymi giętkimi typu LGY lub systemowymi szynami łączeniowymi. Projektuje się stosować przewody lub szyny łączeniowe o odpowiednim przekroju dostosowanym do obciążenia prądowego, zaleca się stosować przewody jednożyłowe o przekroju min. 6mm² lub szyny łączeniowe o obciążalności min. 63A. Zasilanie szafy oświetleniowej SO projektuje się wykonać w układzie sieciowym TN-C, natomiast zasilanie odbiorów szafy oświetleniowej SO projektuje się wykonać w układzie sieciowym TN-S. Zmianę układu sieciowego z TN-C na TN-S projektuje się zrealizować na szynach N, PE szafy oświetleniowej SO. Punkt zmiany układu sieciowego z TN-C na TN-S (punkt rozdziału żyły PEN na PE i N) w szafie projektuje się przystosować do uziemienia płaskownikiem stalowym o wymiarach 30x4mm. Szafę oświetleniową projektuje się zabudować w lokalizacji wskazanej na planie instalacji elektrycznej. Do montażu szafy oświetleniowej SO należy przyjąć grunt słaby. Obudowę szafy oświetleniowej SO projektuje się zamontować w wykopie wyrównanym i oczyszczonym z kamieni i gruzu. Przed zakopaniem wykopu obudowę szafy oświetleniowej SO projektuje się wypoziomować. Po montażu szafy oświetleniowej SO teren wokół montażu szafy oświetleniowej projektuje się zagęścić i wyrównać. Przy instalacji szafy oświetleniowej SO należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych oraz zaleceń producenta szafy oświetleniowej zamieszczonych w instrukcji dostarczonej wraz z montowaną szafą oświetleniową. Okablowanie do szafy oświetleniowej SO należy wprowadzać od dołu poprzez systemowe przepusty (dławice kablowe). Szynę PE szafy oświetleniowej SO projektuje uziemić zgodnie z wytycznymi z podpunktu nr 2.6 niniejszego opisu technicznego, wypadkowa rezystancja uziemienia winna nie przekraczać 10Ω.

2.4. Instalacja elektryczna oświetlenia zewnętrznego pumtracku.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oświetlenie dla pumtracku zostało zaprojektowane według wymagań stawianych przez normę oświetleniową PN-EN 12193:2019-01. Do obliczeń parametrów technicznych oświetlenia pumtracku przyjęto następujące kryteria zgodnie z powyższą normą: średnie natężenie eksploatacyjne $E_m \geq 100 \text{ lx}$, równomierność oświetlenia $U_o \geq 0,5$, wskaźnik oddawania barw $RA \geq 20$.

Wyniki obliczeń parametrów technicznych oświetlenia zewnętrznego pumtracka załączono do niniejszego projektu wykonawczego. Po obliczeniach do oświetlenia terenu pumtracka dobrano maszty oświetleniowe składającą się z słupa oświetleniowego, wysięgnika typ V, dwóch naświetlaczy LED. Do budowy masztów oświetleniowych stosować produkty o parametrach technicznych wskazanych poniżej:

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	5
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumptracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

Słup oświetleniowy

Parametry technicznej (opis)

Słup oświetleniowy wykonany z stali ocynkowanej metodą zanurzeniową lub lepszą, okrągły jednostopniowy o wysokość 9m, przystosowany bezpośredniego montażu w ziemi lub do montażu w ziemi na fundamencie, posiadający wnękę z drzwiczkami zamykanymi na klucz imbusowy, przepusty kablowe (otwory umożliwiające wprowadzenie kabli elektroenergetycznych), fabryczny wewnętrzny zacisk uziemiający (w przypadku słupa oświetleniowego S8 również zewnętrzny zacisk uziemiający).

*** Uwaga słup i wysięgnik oświetleniowy należy tak dobrać aby wysokość montażu naświetlaczy LED od poziomu podłoża wynosiła 9m**

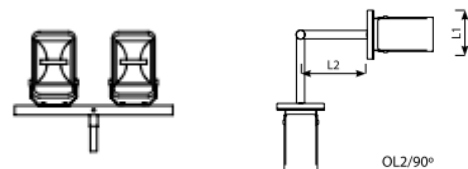
Wspornik pod naświetlacze

Parametry technicznej (opis)

Wspornik pod naświetlacze wykonany z stali ocynkowanej metodą zanurzeniową lub lepszą, typu L z ramionami o długości 50cm i kącie pomiędzy ramionami 90°, przystosowany do montażu naświetlaczy, umożliwiający swobodną regulację kąta świecenia każdego z naświetlaczy w zakresie od 0° do 180°.

*** Uwaga słup i wysięgnik oświetleniowy należy tak dobrać aby wysokość montażu naświetlaczy LED od poziomu podłoża wynosiła od 9m do 10.5m**

Zdjęcie poglądowe produktu

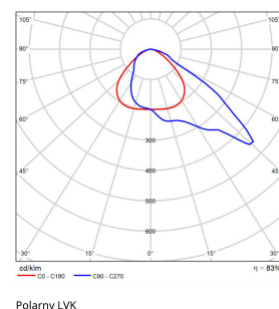


Naświetlacz LED

Parametry technicznej (opis)

Naświetlacz LED o temperaturze barwowej 4000K, wskaźniku oddawania barw CRI 70 i możliwości regulacji pochylecia w zakresie od: -135° do +135° (co 15°). Obudowa naświetlacza wykonana z aluminium koloru szarego, optyka naświetlacza wykonana z poliwęglanu. Naświetlacz wyposażony w źródło światła o mocy 180W, strumieniu świetlnym 30000 lm. Naświetlacz wyposażony w specjalistyczną optykę asymetryczną o kącie świecenia 52° x 102° Naświetlacz wyposażony w zasilacz LED typu włącz / wyłącz przystosowany do zasilania napięciem 220-240V o częstotliwości 50/60Hz obciążalności min. B16A/8szt. Naświetlacz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną wynoszącą 166lm/W oraz żywotnością 100 000 h dla L80 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla naświetlacza to -40 - +45°C. Naświetlacz wykonany w I klasie ochronności o stopniu szczelności IP66 i odporność na uszkodzenia mechaniczne IK08.

Zdjęcie poglądowe produktu oraz krzywe rozsyłu światła



Instalacje elektryczną oświetlenia zewnętrznego pumptracku projektuje się wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz planem i schematami załączonymi do niniejszej

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt. szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	6
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

dokumentacji projektowej Maszty oświetleniowe projektuje się zabudować w lokalizacja wskazanych na planie instalacji elektrycznej. Do montażu słupów oświetleniowych masztów należy przyjąć grunt słaby. Słupy oświetleniowe projektuje się zamontować w odpowiednio przygotowanych wykopach (oczyszczonych z kamieni, z wyrównanymi, wypoziomowanymi oraz ubitymi i zgęszczonymi dnami) w sposób trwały tak, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych, parcia wiatru czy obciążenia. Przed zakopaniem słupy oświetleniowe projektuje się wypoziomować. Dodatkowo przed zakopaniem w celu zwiększenia odporności antykorozyjnej, części podziemne słupów oświetleniowych oraz 40cm nad gruntem projektuje się zabezpieczyć farbą antykorozyjną i bitumiczną. Na słupach oświetleniowych projektuje się zamontować wsporniki pod naświetlacze i ustawić je w kierunkach wskazanych na planie instalacji elektrycznej. Wsporniki pod naświetlacze projektuje się zamontować na słupach oświetleniowych w sposób trwały tak, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych, parcia wiatru czy obciążenia. Na wspornikach pod naświetlacze projektuje się zamontować naświetlacze LED. Projektuje się montować dwa naświetlacze na jeden słup oświetleniowy. Naświetlacze LED projektuje się zamontować na wspornikach pod naświetlacze w sposób trwały tak, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych, parcia wiatru czy obciążenia. Po montażu naświetlacze LED projektuje się ustawić w kierunkach wskazanych na planie instalacji elektrycznej oraz pod kątem 25° w stosunku do oświetlanej powierzchni. Przy montażu słupów oświetleniowych, wsporników pod naświetlacze oraz naświetlaczy LED należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych oraz zaleceń producentów montowanych produktów zamieszczonych w instrukcjach dostarczonych wraz z montowanymi produktami. W słupach oświetleniowych projektuje się zamontować izolowane złącza słupowe z zabezpieczeniami bezpiecznikowymi gG 6A. Zasilanie słupów oświetleniowych oraz naświetlaczy LED projektuje się wykonać w układzie sieciowym TN-S, zgodnie z schematem ideowym instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego. Naświetlacze LED projektuje się zasilic z izolowanych złącz słupowych. Każdy z naświetlaczy LED projektuje się zasilic z izolowanych złącz słupowych osobnym przewodem YDY 3x1.5mm² z izolacją na napięcie 450/750V. Izolowane złącza słupowe zbudowane w słupach oświetleniowych projektuje się zasilic z dedykowanego obwodu szafy oświetleniowej SO linią kablową YAKY 5x25mm². Linie kablową zasilającą słupy oświetleniowe projektuje się układać zgodnie z wytycznymi zawartymi w podpunkcie 2.7 niniejszego opisu technicznego w ziemi według trasy wskazanej na planie instalacji elektrycznej. Linie kablową projektuje się wprowadzić do słupów oświetleniowych poprzez systemowe przepusty kablowe. Żył okablowania zasilającego oświetlenie zewnętrznym pumtracku projektuje się podłączać pod zaciski prądowe aparatów elektroinstalacyjnych i szyny N, PE zainstalowanych w szafie oświetleniowej SO oraz pod zaciski prądowe izolowanych złącz słupowych zainstalowanych w słupach oświetleniowych. Podczas podłączenia żył okablowania pod zaciski prądowe projektuje się stosować następującą kolorystykę okablowania zasilanie trzyczasowe: L1 - żyła w brązowej izolacji; L2 - żyła w czarnej izolacji; L3 - żyła w szarej izolacji; N - żyła w niebieskiej izolacji; PE - żyła w żółto-zielonej izolacji, zasilanie jednofazowe: L - żyła w brązowej izolacji; N - żyła w niebieskiej izolacji; PE - żyła w żółto-zielonej izolacji, zasilanie. Na linii

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	7
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

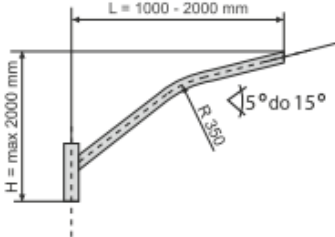
kablową w szafie oświetleniowej SO oraz w słupach oświetleniowych w celu zapobiegnięcia wnikania wilgoci w głąb kabla elektroenergetycznego projektuje się nałożyć palczatki termokurczliwe na napięcie 1 kV. Po prace montażowych słupy oświetleniowe projektuje się ponumerować w sposób trwały, np. za pomocą farby olejnej, zgodnie z nomenklaturą wskazaną na schemacie ideowym instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego pumtracku (rysunek e3).

Zgodnie z uzgodnieniami z Inwestorem sterowanie załączaniem i wyłączaniem oświetlenia pumtracku zaprojektowano jako autonomiczne z możliwością przełączenia na sterowanie ręczne. Autonomiczne załączanie / wyłączanie oświetlenia pumtracku zaprojektowano za pomocą zegara astronomicznego z przerwą nocną. Ręczne załączanie / wyłączanie oświetlenia pumtracku zaprojektowano za pomocą przełącznika trzypozycyjnego 1-0-2. Aparaty elektroinstalacyjne sterujące załączaniem / wyłączaniem oświetlenia pumtracku zlokalizowano w szafy oświetleniowej SO. Przed uruchomieniem instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego pumtracku projektuje się ustawić na zegarze astronomicznym odpowiednie nastawy w porozumieniu z Inwestorem, należy przed wszystkim bezwzględnie ustalić z Inwestorem czas trwania przerwy nocnej.

2.5. Instalacja elektryczna oświetlenia zewnętrznego ścieżki pieszej.

Zgodnie z wytycznymi od Inwestora oświetlony zostanie fragment ścieżki pieszej w zakresie wskazanym na planie instalacji elektrycznej. Oświetlenie ścieżki pieszej zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami zostało zaprojektowane według wymagań stawianych przez normę oświetleniową PN-EN 12464-2:2021. Do obliczeń parametrów technicznych oświetlenia ścieżki pieszej przyjęto następujące kryteria zgodnie z powyższą normą: średnie natężenie eksploatacyjne $E_m \geq 5 \text{ lx}$, równomierność oświetlenia $U_o \geq 0,25$, wskaźnik oddawania barw $RA \geq 20$.

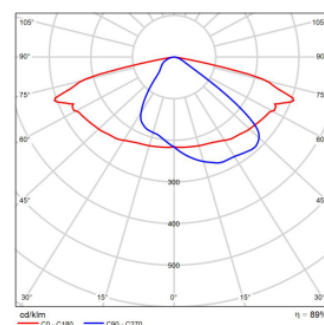
Wyniki obliczeń parametrów technicznych oświetlenia zewnętrznego ścieżki pieszej załączono do niniejszego projektu wykonawczego. Po obliczeniach do oświetlenia pasa zieleni dobrano oprawy uliczne LED o mocy 13W montowane na wysięgnikach oświetleniowych. Projektuje się stosować oprawy drogowe oraz wysięgniki oświetleniowe o parametrach technicznych wskazanych poniżej:

Wysięgnik oświetleniowy	
Parametry technicznej (opis)	Zdjęcie poglądowe produktu
Wysięgnik oświetleniowy wykonany z stali ocynkowanej metodą zanurzeniową lub lepszą. Wysięgnik typu łukowo – łukowy WKŁ o długości ramienia 1m i kącie nachylenia 10°, przystosowany do montażu na słupie oświetleniowym poprzez nasadzenie lub za pomocą obejm.	
Oprawa drogowa LED	
Parametry technicznej (opis)	Zdjęcie poglądowe produktu oraz krzywe rozsyłu światła

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	8
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

Oprawa drogowa LED o temperaturze barwowej 3000K, wskaźniku oddawania barw CRI 70, przystosowana do montażu na wysięgniku. Obudowa oprawy oświetleniowej wykonana z aluminium koloru szarego, optyka oprawy oświetleniowej wykonana z poliwęglanu / polimetakrylanu metylu zabezpieczona kloszem wykonanym z szkła. Oprawa drogowa LED wyposażony w źródło światła o mocy 13W, strumieniu świetlnym 1777lm. Oprawa drogowa LED wyposażony w specjalistyczną optykę z symetrycznym rozsyłem światła o kącie świecenia 157° - 33° x 55°

Oprawa drogowa LED wyposażony w zasilacz LED typu włącz / wyłącz przystosowany do zasilania napięciem 220-240V o częstotliwości 50/60Hz obciążalności min. B16A/48szt. Oprawa oświetleniowa charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną wynoszącą 136.6lm/W oraz żywotnością 100 000 h dla L96. Przewidziany zakres temperatur pracy dla naświetlacza to -40 - +50C. Oprawa drogowa LED wykonana w I klasie ochronności o stopniu szczelności IP66 i odporność na uszkodzenia mechaniczne IK08.



Instalacje elektryczną oświetlenia zewnętrznego ścieżki pieszej projektuje się wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz planem i schematami załączonymi do niniejszej dokumentacji projektowej Na słupach oświetleniowych S6, S7 oraz S8 projektuje się zamontować wysięgniki oświetleniowe WKŁ i ustawić je w kierunkach wskazanych na planie instalacji elektrycznej. Wysięgniki oświetleniowe projektuje się zamontować na słupach oświetleniowych w sposób trwały tak, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych, parcia wiatru czy obciążenia. Na wysięgnikach oświetleniowych projektuje się zamontować oprawy drogowe LED. Oprawy drogowe LED projektuje się zamontować na wysięgnikach oświetleniowych w sposób trwały tak, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych, parcia wiatru czy obciążenia. Po montażu oprawy drogowe LED projektuje się ustawić pod kątem 10° w stosunku do oświetlanej powierzchni. Przy montażu wysięgników oświetleniowych oraz opraw drogowych LED należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych oraz zaleceń producentów montowanych produktów zamieszczonych w instrukcjach dostarczonych wraz z montowanymi produktami. Zasilanie opraw drogowych LED projektuje się wykonać w układzie sieciowym TN-S, zgodnie z schematem ideowym instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego. Oprawy drogowe LED projektuje zasilić z izolowanych złącz słupowych z fazy L3, przewodami YDY 3x1.5mm² z izolacją na napięcie 450/750V. Żyły okablowania zasilającego oprawy drogowe LED projektuje się podłączać pod zaciski prądowe izolowanych złącz słupowych oraz opraw oświetleniowych. Podczas podłączenia żył okablowania pod zaciski prądowe projektuje się stosować następującą kolorystykę okablowania: L3 - żyła w brązowej izolacji; N - żyła w niebieskiej izolacji; PE - żyła w żółto-zielonej izolacji, zasilanie.

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt. szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	9
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

Zgodnie z uzgodnieniami z Inwestorem zaprojektowano indywidualne sterowanie załączaniem i wyłączaniem oświetlenia ścieżki pieszej. Sterowanie załączaniem i wyłączaniem oświetlenia ścieżki pieszej zaprojektowano jako autonomiczne z możliwością przełączenia na sterowanie ręczne. Autonomiczne załączanie / wyłączanie oświetlenia ścieżki pieszej zaprojektowano za pomocą zegara astronomicznego z przerwą nocną. Ręczne załączanie / wyłączanie oświetlenia ścieżki pieszej zaprojektowano za pomocą przełącznika trzypozycyjnego 1-0-2. Aparaty elektroinstalacyjne sterujące załączaniem / wyłączaniem oświetlenia ścieżki pieszej zlokalizowano w szafy oświetleniowej SO. Przed uruchomieniem instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego ścieżki pieszej projektuje się ustawić na zegarze astronomicznym odpowiednie nastawy w porozumieniu z Inwestorem Oświetlenie zewnętrzne ścieżki pieszej winno się świecić od zmierzchu do świtu w czasie gdy oświetlenie pumtracku będzie wyłączone.

2.6. Instalacja połączeń wyrównawczych.

Instalacje połączeń wyrównawczych projektuje się wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, planem oraz schematami instalacji elektrycznej. Projektuje się wykonanie uziemienia szyny PEN/PE szafy oświetleniowej SO oraz słupa oświetleniowego S8. Ponad to projektuje się wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych dla wszystkich słupów oświetleniowych.

W celu uziemienia szyny PE szafy oświetleniowej SO oraz słupa oświetleniowego S8 projektuje się wykonanie uziomów poziomych i pionowych. Uziomy poziome projektuje się wykonać stalowymi ocynkowanymi płaskownikami FE-ZN 30x4mm. Uziomy pionowe projektuje się wykonać za pomocą uziomów prętowych (szpilkowych) wykonanych z stali ocynkowanej. Uziomy pionowe projektuje się pogrzeżyć w gruncie w odległości około 1 do 1,5m od szafy oświetleniowej SO oraz słupa oświetleniowego S8. Uziomy pionowe projektuje się pogrzeżać w gruncie, aż do uzyskania wypadkowych wartości uziemienia mniejszych lub równych 10Ω. Uziomy pionowe projektuje się połączyć z szyną PE szafy oświetleniowej SO oraz zaciskiem PE słupa oświetleniowego S8 za pomocą uziomów poziomy. Uziomy poziome projektuje się układać w ziemi na głębokości 80cm, zgodnie z wytycznymi zawartymi w podpunkcie 2.7 niniejszego opisu technicznego. Uwaga dopuszcza się układanie uziomów poziomych w wspólnym wykopie z okablowaniem instalacji elektrycznej pod warunkiem ułożenia uziomów poziomych 10 cm poniżej głębokości ułożenia okablowania instalacji elektrycznej. Połączenie uziomów poziomych z szyną PE szafy oświetleniowej oraz zewnętrznym zaciskiem PE słupa oświetleniowego projektuje się wykonać certyfikowanymi złączami wykonanymi z stali ocynkowanej. Gwinty złącz projektuje się obowiązkowo posmarować smarem lub olejem do zabezpieczenia antykorozyjnego połączeń skręcanych. Miejscowe połączenia wyrównawcze w słupach oświetleniowych projektuje się wykonać pomiędzy wewnętrznymi zaciskami PE słupów oświetleniowych a żyłami PE linii kablowych zasilających naświetlacze LED zainstalowane na słupach. Uziemienia wewnętrznych zacisków PE słupów oświetleniowych projektuje się wykonać poprzez połączenie ich z zaciskami PE złącz słupowych. Przewodami jednożyłowymi giętymi typu LGY 10mm² z izolacją na napięcie 450V/750V.

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt. szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	10
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

2.7. Prowadzenie okablowania instalacji elektrycznych.

Podczas montażu okablowania instalacji elektrycznej projektuje się:

- przestrzegać wytycznych z normy: N-SEP -E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa".
- unikać kolizji z innymi instalacjami,
- zachować odpowiednie odległości od pozostałych instalacji, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami,
- zachować wskazany w dokumentacji projektowej odstęp separacyjny pomiędzy wiązkami okablowania w celu zachowania odpowiedniej obciążalności prądowej kabli elektroenergetycznych,
- przestrzegać zaleceń producenta kabli elektroenergetycznych, zwłaszcza w zakresie maksymalnego promienia gięcia, temperatury układania kabli elektroenergetycznych,
- przestrzegać, aby układane kable elektroenergetyczne nie oddziaływały w normalnych warunkach pracy na inne urządzenia i instalacje zabudowane na terenie inwestycji,
- unikać uszkodzeń mechanicznych układanych kabli elektroenergetycznych oraz infrastruktury znajdującej się na trasie linii kablowych.

Okablowanie instalacji elektrycznej w terenie zewnętrznym projektuje się układać w ziemi metodą wykopu otwartego. W miejscach wskazanych na planie instalacji elektrycznej w celu zapewnienia ochrony mechanicznej okablowania instalacji elektrycznej projektuje się układać w rurach osłonowych. Projektuje się stosować rury osłonowe karbowane z HDPE, koloru niebieskiego o odporności na ściskanie min. N250N i średnicy zewnętrzne $\varnothing 50\text{mm}$. W jednej rurze osłonowej projektuje się układać maksymalnie dwie linie kablowe. Końce rur osłonowych w celu zabezpieczenia przed zamulaniem i wnikaniem wody w wykopie projektuje się uszczelniać systemowymi rozwiązaniami. Okablowanie instalacji elektrycznej projektuje się układać w wykopie wyrównanym i oczyszczonym z kamieni o szerokości minimum 0,6m, na głębokości 0,7m. Okablowanie instalacji elektrycznej projektuje się układać na dnie wykopu, linią falistą z zapasem $1\div 3\%$ wykopu niezbędnym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Okablowanie instalacji elektrycznej w wykopie projektuje się układać na 10cm warstwie podsypki piaskowej. Ułożony okablowanie instalacji elektrycznej w wykopie projektuje się zasypać 10 cm warstwą piasku oraz rodzimym gruntem przebrany z kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Podczas zakopywania wykopu, rodzimy grunt projektuje się zagęszczać z wskaźnikiem zagęszczenia równym 1.0, warstwami co 20 cm. Trasy ułożonego okablowania instalacji elektrycznej w wykopie oraz kable elektroenergetyczne (rury osłonowe) projektuje się oznaczyć. W tym celu od 25 cm do 35 cm nad ułożonym okablowaniem instalacji elektrycznej, wzdłuż tras ułożonego okablowania projektuje się ułożyć niebieską folię z tworzywa sztucznego o szerokości większej o 10 cm niż średnica ułożonego okablowania instalacji elektrycznej (folia winna wystawać po 5cm od krawędzi ułożonych linii kablowych) i grubości co najmniej 3mm. Kable elektroenergetyczne projektuje się oznaczać co 10m w wykopie oraz w punktach charakterystycznych (rozdzielnie, szafy elektryczne, wejścia do rur osłonowych, budynków, etc.), tak aby ich identyfikacja była jednoznaczna. Kable elektroenerge-

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	11
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

tyczne projektuje się oznaczać za pomocą trwałych oznaczników kablowych nakładanych na kable elektroenergetyczne, wykonanych z tworzywa sztucznego, zawierających następujące informacje: nominalne napięcie sieci, typ i przekrój kabla elektroenergetycznego, rok ułożenia kabla elektroenergetycznego, nazwę właściciela kabla elektroenergetycznego, kierunek (relacje) kabla elektroenergetycznego. Po prace elektroinstalacyjnych teren wokół prowadzonych prac projektuje się przywrócić do stanu pierwotnego (wyrównać, zagrabić, odtworzyć roślinność).

2.8. Ochrona przepięciowa.

Dla projektowanej instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego pumtracku zaprojektowano dwustopniową ochronę przepięciową poprzez zaprojektowanie ochronnika przepięciowego typu I + II w szafie oświetleniowej SO. Ochronnik przepięciowy projektuje się zamontować w szafie oświetleniowej SO w miejscu wskazanym na widoku elewacji przedmiotowej szafy elektrycznej. Ochronnik przepięciowy projektuje się połączyć z szynami L, N, PE szafy oświetleniowej SO za pomocą przewodów jednożyłowych giętkich typu LGY o przekroju min. 16mm². Długości przewodów łączących ochronnik przepięciowy z szynami L, N, PE szafy oświetleniowej SO z uwagi na spadek napięcia winny nie przekraczać 50 cm.

2.9. Ochrona przeciwporażeniowa.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-11 dla zaprojektowanych instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego pumtracku ochronę przeciwporażeniową podstawową projektuje się poprzez izolowanie części czynnych oraz stosowanie ogrodzeń i obudów o odpowiednim IP na częściach czynnych. Ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu projektuje się poprzez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w czasie 5s dla Włz-ów, 0,4s dla obwodów 3 i 1-fazowych przez urządzenia zabezpieczające odbiory zainstalowane w złączu kablowo – pomiarowym ZKP oraz szafie oświetleniowej SO. Ochronę przeciwporażeniową dodatkową przy uszkodzeniu projektuje się: poprzez zastosowanie połączeń wyrównawczych oraz urządzeń w II klasie ochronności.

3. Uwagi.

1. Wszystkie roboty ulegające zakryciu podlegają odbiorowi przez Inwestora przed zakryciem.
2. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi i normami przy zachowaniu zasad BHP.
3. Wszystkie użyte materiały elektroinstalacyjne zabudowane na przedmiotowej inwestycji winny posiadać znak CE oraz aktualne certyfikaty i świadectwa dopuszczenia.
4. Wszystkie użyte materiały do budowy instalacji elektrycznej projektuje się instalować ściśle według zaleceń producenta oraz zgodnie z instrukcjami dostarczonymi wraz z montowanymi produktami.
5. Niniejszy opis techniczny rozpatrywać łącznie z rysunkami dokumentacji projektowej.

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	12
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

6. Przed przekazaniem do eksploatacji zaprojektowanej instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary odbiorcze instalacji elektrycznej oraz protokoły z ww. pomiarów zgodnie z obowiązującymi na dzień oddania instalacji elektrycznej przepisami i normami.
7. Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji projektowej należy konsultować z Projektantem instalacji elektrycznych, Inwestorem oraz obowiązkowo nanieść na dokumentację powykonawczą.

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt. szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	13
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

4. Obliczenia.

Lp.	Nazwa	Numer załącznika
1.	Karta obliczeń nr 1 – bilans mocy instalacji elektrycznych	1
2.	Karta obliczeń nr 2 – obliczenia parametrów technicznych instalacji elektrycznych	2
3.	Karta obliczeń nr 3 – obliczenia parametrów technicznych oświetlenia zewnętrznego	3

Karta obliczeń - bilans mocy instalacji elektrycznych

1. Założenia:

Do obliczeń bilansu mocy instalacji elektrycznych przyjęto następujące założenia:

- a) Moce elektryczne urządzeń technologicznych zgodnie z wytycznymi branżowymi.
- b) Współczynniki jednoczesności zgodne z normami oraz wytycznymi branżowymi.

2. Objaśnienia

- a) P_z - moc zainstalowana odbioru.
- b) P_{OBL} - moc obliczona (szczytowa) odbioru.
- c) k - współczynnik mocy

3. Obliczenia

L.p	Nazwa obwodu	Numer obwodu	P_z [kW]	k	P_{OBL} [kW]
Szafa oświetleniowa SO					
1	Zasilanie obwodów sygnalizacyjnych i sterowniczych rozdzielni elektrycznej	----	0,01	1,00	0,01
2	Zasilanie obwodu sterowania zał./ wyt. ośw. pumtracku oraz ciągów komunikacyjnych	SO/SO	0,05	1,00	0,05
3	Zasilanie oświetlenia pumtrack i terenu zielonego wokół pumtracku	SO/O1	3,00	1,00	3,00
10	Zasilanie gniazda serwisowego G1	SO/G1	2,00	0,30	0,60
Suma		-----	5,06	0,72	3,66

Karta obliczeń - obliczenia parametrów technicznych instalacji elektrycznej

1. Założenia:

Do obliczeń parametrów technicznych instalacji elektrycznej przyjęto następujące założenia:

- Prąd zwarcia trójfazowy na zaciskach złącza kablowo - pomiarowego $I_{K3}=6,15\text{ kA}$
- Prąd zwarcia jednofazowy na zaciskach złącza kablowo - pomiarowego $I_{K1}=2,5\text{ kA}$
- Obciążalność kabli, przewodów na podstawie normy PN-HD 60364-5-52 (w tabeli wyników w przypadku różnych sposobów ułożenia kabla / przewodu elektrycznego podano najniższą obciążalność prądową kabla / przewodu elektrycznego).
- Obliczenia spadku napięcia metodą uproszczoną, zakładającą maksymalne obciążenie na końcu obwodu.
- Maksymalny spadek napięcia na podstawie normy PN-HD 60364-5-52.
- Obliczenia prądu zwarcia trójfazowego metodą podaną w normie PN-EN 60909-0:2016.
- Obliczenia prądu zwarcia jednofazowego metodą uproszczoną podaną w normie PN-EN 60909-0:2016.

2. Objasnienia:

- P - moc obliczona dla rozdzielni / tablicy elektrycznej lub moc zainstalowana dla odbioru tablicy / rozdzielni elektrycznej.
- I_N - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego odbiór tablicy / rozdzielni elektrycznej.
- I_2 - najmniejszy prąd zapewniający skuteczne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego nadprądowego.
- I_{K1} - najmniejszy prąd zwarcia jednofazowy
- I_{Kmax} - największy prąd zwarcia (trójfazowy lub jednofazowy).
- s_{min} - minimalny przekrój przewodu elektrycznego lub kabla elektroenergetycznego dobrany na warunki zwarcia.
- U_0 - napięcie znamionowe sieci względem ziemi.
- $\Sigma\Delta U_{\%DOP}$ - dopuszczalny spadek napięcia na odcinku instalacji elektrycznej.

- I_B - prąd obciążenia obwodu.
-
- I_{K3} - największy prąd zwarcia trójfazowy.
- I_A - najmniejsza wartość prądu płynącego w uszkodzonym obwodzie, która powoduje samoczynne wyłączenie zasilania w określonym czasie t.
- I_{CS} - zdolność wyłączania zwarcia eksploatacyjna.
- s - przekrój zastosowane przewodu elektrycznego lub kabla energetycznego.
- $\Sigma\Delta U\%$ - spadek napięcia na odcinku instalacji elektrycznej.
- S_K - moc zwarcia na szynach rozdzielni niskiego napięcia stacji transformatorowej.

3. Obliczenia:

L.p.	Nazwa obwodu	Nr obwodu	Kierunek linii kablowej		P [kW]	Typ i przekrój kabla	Długość linii kablowej [m]	Typ zabezpieczenia obwodu	Sposób ułożenia okablowania	Wsp. korekcyjny	Warunek doboru okablowania na długotrwałą obciążalność $I_B \leq I_N \leq I_2$			Warunek doboru okablowania na długotrwałą przeciążalność $I_2 \leq 1,45 \cdot I_2$		Warunek doboru okablowania na warunki zwarcia $s_{min} \leq s$			Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej I_A			Warunek na spadek napięcia $\Sigma \Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\%DOP}$		Warunek doboru aparatury elektroinstalacyjnej $I_{Kmax} \leq I_{CS}$	
			Początek linii	Koniec linii							I_B [A]	I_N [A]	I_2 [A]	I_2 [A]	$1,45 \cdot I_2$ [A]	I_{Kmax} [A]	s_{min} [mm ²]	s [mm ²]	t [s]	I_A [A]	I_{K1} [A]	$\Sigma \Delta U_{\%}$ [%]	$\Delta U_{\%DOP}$ [%]	I_{Kmax} [A]	I_{CS} [A]
Szafa oświetleniowa																									
1	Zasilanie szafy oświetleniowej SO	---	Złącze kablowo - pomiarowe ZKP	Szafa oświetleniowa SO	3,56	YAKY 4x35mm ²	77	C 25	D	1,50	5,5	25	104	40	150	1950	3	25	5,0	250	695	0,22	1,00	1 950	6 000
2	Zasilanie oświetlenia pumptacku	SO/O1	Szafa oświetleniowa SO	Stup oświetleniowy S8	2,90	YAKY 5x25mm ²	181	C 20	D1	1,18	4,5	20	81	29	118	728	1,39	25	0,4	200	254	1,53	3,00	-----	-----

Karta obliczeń - obliczenia parametrów technicznych oświetlenia zewnętrznego

Projektant

Elektroprojekt Łukasz Słaby
Ustowo 101E/2, 70-001
Ustowo

T 509 914 319
elektroprojekt.szczecin@gmail.
com

Obiekt

Pumptrack na osiedlu Kasztanowym w Szczecinie.
Szczecin, Osiedle Kasztanowe,
dz. nr 450/192, obręb 4197 miasta Szczecin

Spis Treści

Strona tytułowa	1
Spis Treści	2

Teren 1

Pumptrack

Podsumowanie / Scena ośw. zew. nr 1	3
Obiekty obliczeniowe / Scena ośw. zew. nr 1	5
Płaszczyzna pracy (Pumptrack) / Scena ośw. zew. nr 1 / Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	9
Powierzchnia obliczeniowa - tor / Scena ośw. zew. nr 1 / Prostopadłe natężenia oświetlenia	10

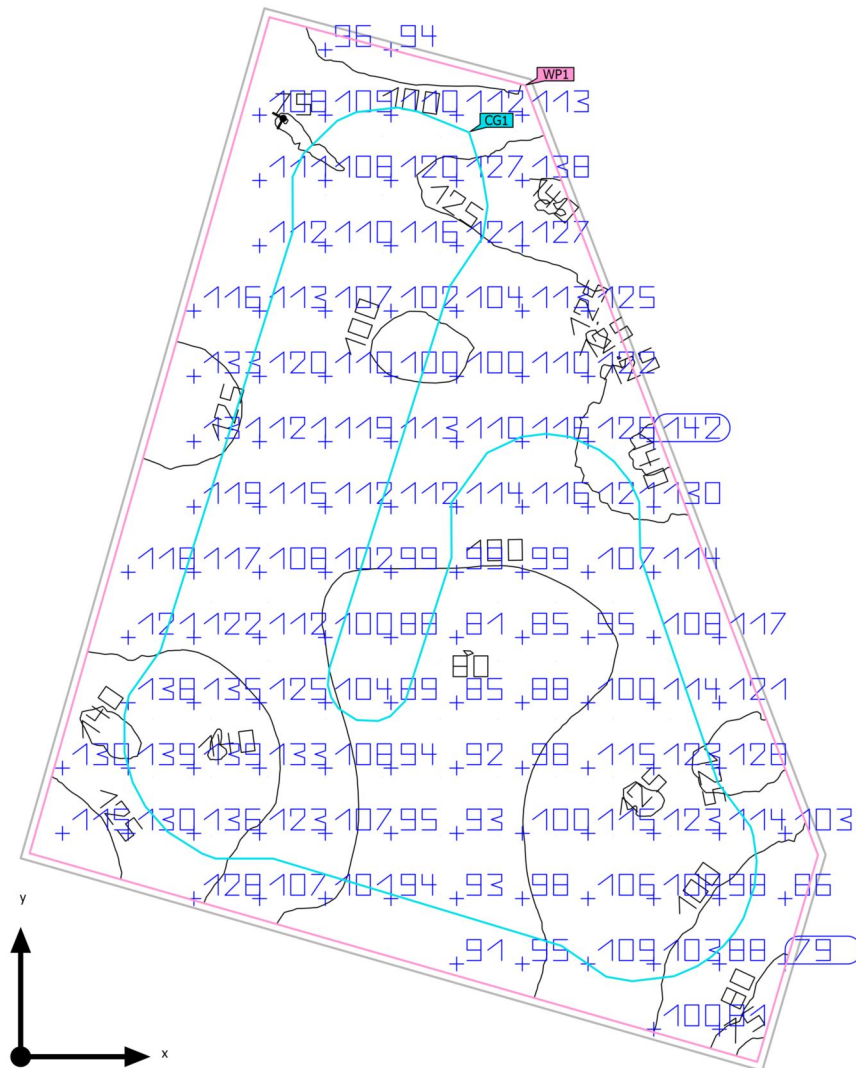
Teren 1

Ścieżka piesza

Podsumowanie / Scena świetlna nr 2	11
Obiekty obliczeniowe / Scena świetlna nr 2	13
Płaszczyzna pracy (Ścieżka piesza) / Scena świetlna nr 2 / Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	15

Pumptrack (Scena ośw. zew. nr 1)

Podsumowanie



Powierzchnia podstawowa 1205.86 m²

Współczynnik konserwacji 0.80 (ogólny)

Wysokość płaszczyzna pracy 0.000 m

Margines płaszczyzna pracy 0.350 m

Pumptrack (Scena ośw. zew. nr 1)

Podsumowanie

Wyniki

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność	Indeks
Płaszczyzna pracy	\bar{E}_{pionowa}	111 lx	$\geq 100 \text{ lx}$	✓	WP1
	$U_o (g_1)$	0.65	≥ 0.50	✓	WP1
	Charakterystyczna wartość połączenia	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Wielkości zużycia ⁽²⁾	Zużycie	0.00 kWh/a	maks. 50 kWh/a	✓	
Zakres	Charakterystyczna wartość połączenia	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

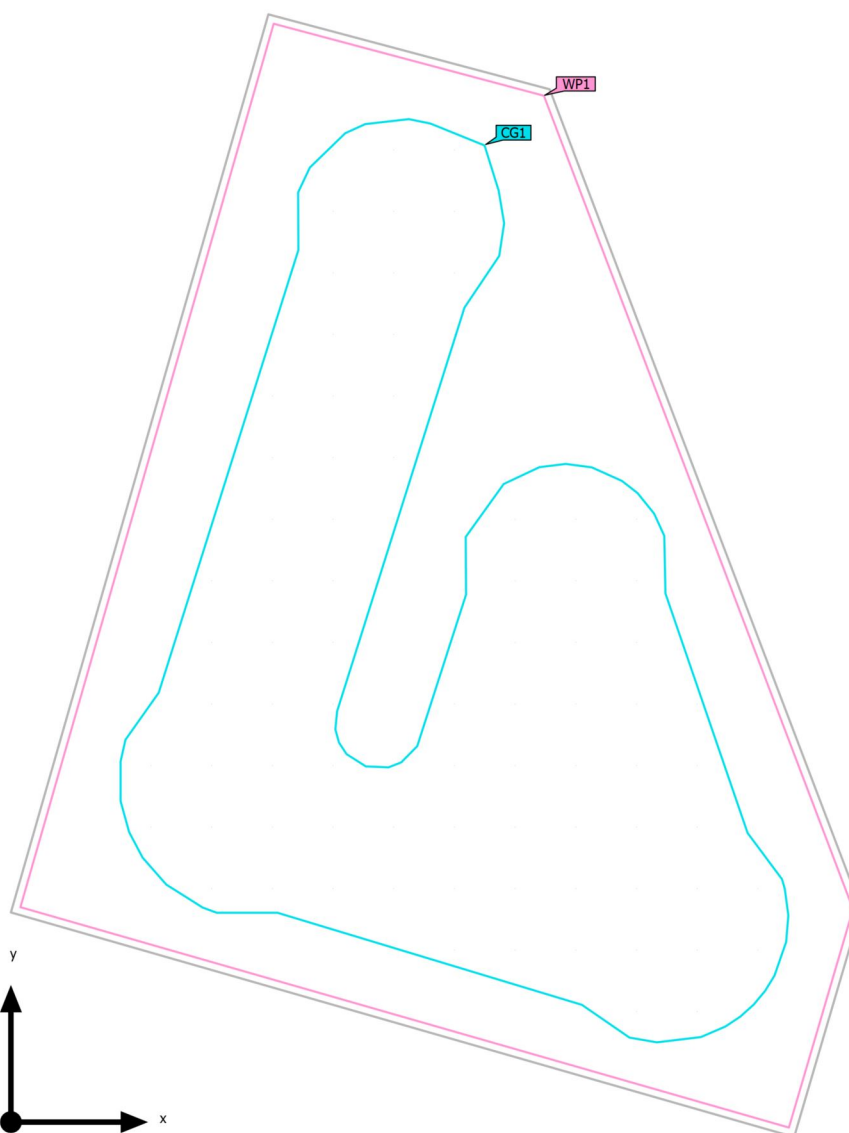
(1) Na podstawie przestrzeni prostokątnej 42.779 m x 37.166 m i SHR 0.25.

(2) Obliczono za pomocą DIN:18599-4.

Profil użytkowania: Instalacje wydobywcze gazu i ropy naftowej z mórz (5.8.5 Wieża wiertnicza)

Pumptrack (Scena ośw. zew. nr 1)

Obiekty obliczeniowe



Pumptrack (Scena ośw. zew. nr 1)

Obiekty obliczeniowe

Poziomy użytkowe

Właściwości	\bar{E} (Zad.)	$E_{min.}$	E_{maks}	$U_o (g_1)$ (Zad.)	g_2	Indeks
Płaszczyzna pracy (Pumptrack) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m, Margines: 0.350 m	111 lx (≥ 100 lx) ✓	72.6 lx	143 lx	0.65 (≥ 0.50) ✓	0.51	WP1

Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{maks}	$U_o (g_1)$	g_2	Indeks
Powierzchnia obliczeniowa - tor Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 0.100 m	110 lx	80.7 lx	140 lx	0.73	0.58	CG1

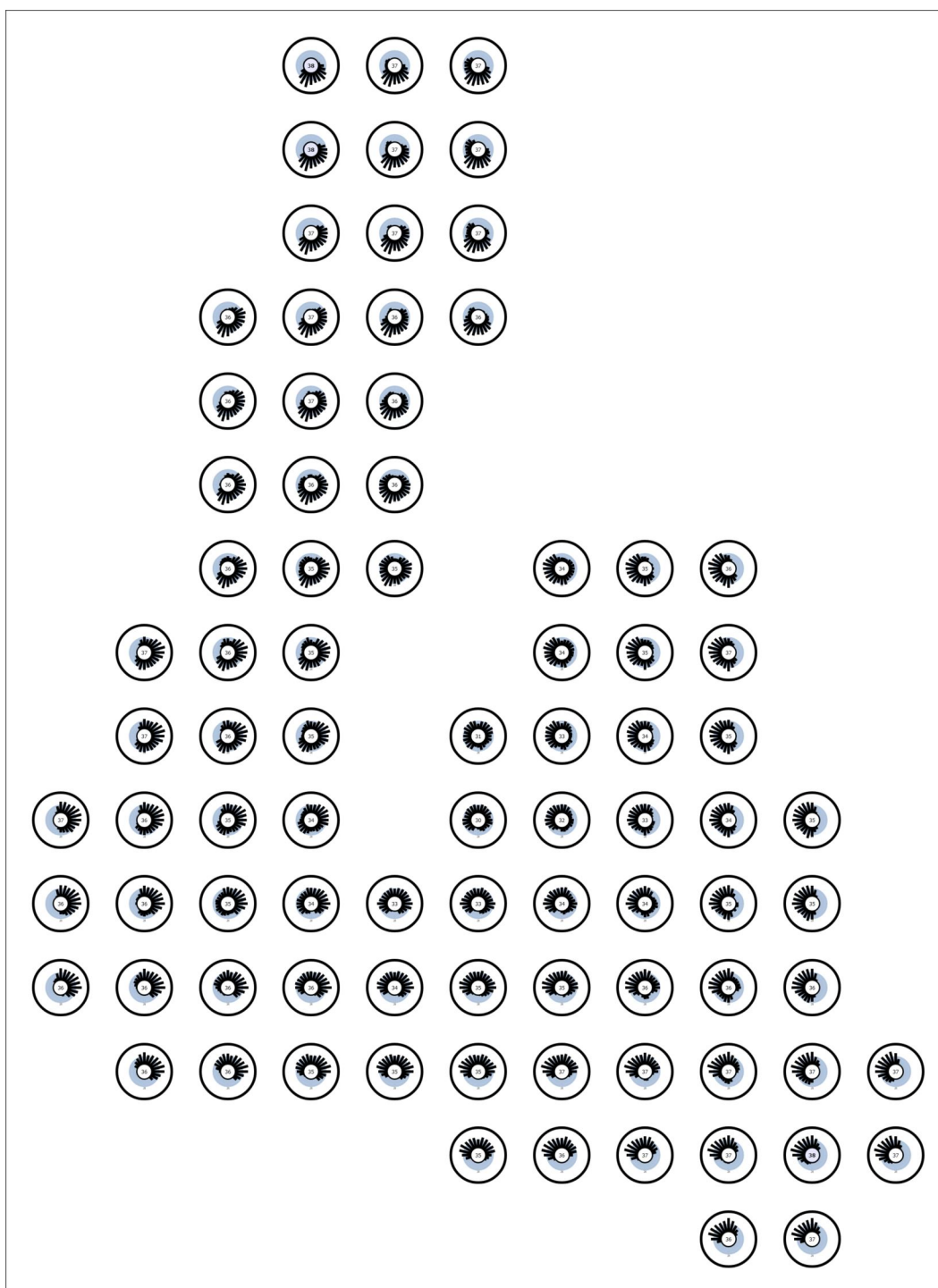
Powierzchnia obliczeniowa - tor
(GR)

Największe olśnienie przy	255°
maks	38
Zad.	≤ 45
Obszar kąta widzenia	0° - 360°
Odległość kroku	15°
Kąt nachylenia	-2°
Wysokość	1.000 m
Indeks	CG1
Metoda	uproszczone obliczenie według EN 12464-2

Pumptrack (Scena ośw. zew. nr 1)

Obiekty obliczeniowe

Powierzchnia obliczeniowa - tor (GR)



Pumptrack (Scena ośw. zew. nr 1)

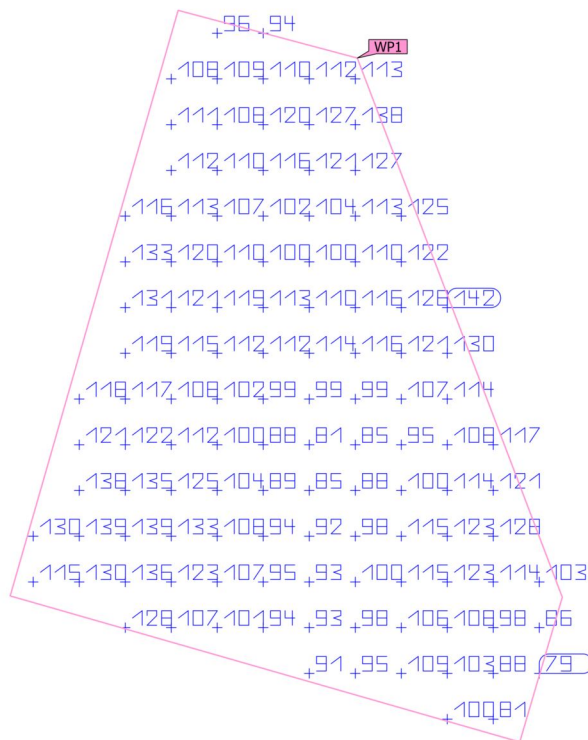
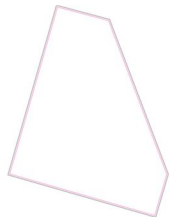
Obiekty obliczeniowe

(1) Na podstawie przestrzeni prostokątnej 42.779 m x 37.166 m i SHR 0.25.

Profil użytkowania: Instalacje wydobywcze gazu i ropy naftowej z mórz (5.8.5 Wieża wiertnicza)

Pumptrack (Scena ośw. zew. nr 1)

Płaszczyzna pracy (Pumptrack)

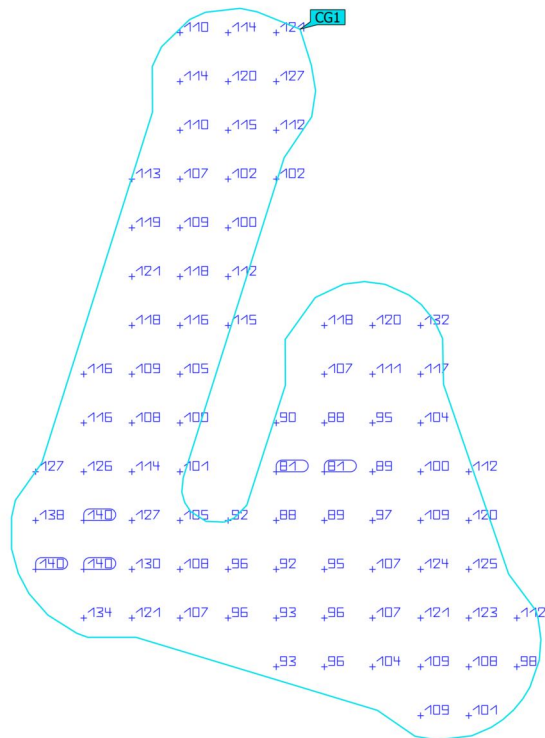
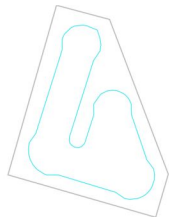


Właściwości	\bar{E} (Zad.)	$E_{min.}$	E_{maks}	$U_o (g_1)$ (Zad.)	g_2	Indeks
Płaszczyzna pracy (Pumptrack)	111 lx	72.6 lx	143 lx	0.65	0.51	WP1
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	(≥ 100 lx)			(≥ 0.50)		
Wysokość: 0.000 m, Margines: 0.350 m	✓			✓		

Profil użytkowania: Instalacje wydobywcze gazu i ropy naftowej z mórz (5.8.5 Wieża wiertnicza)

Pumptrack (Scena ośw. zew. nr 1)

Powierzchnia obliczeniowa - tor

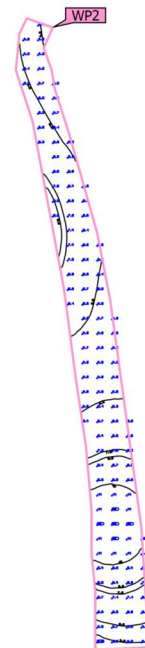
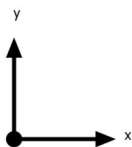


Właściwości	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{maks}	$U_o (g_1)$	g_2	Indeks
Powierzchnia obliczeniowa - tor	110 lx	80.7 lx	140 lx	0.73	0.58	CG1
Prostopadłe natężenia oświetlenia						
Wysokość: 0.100 m						

Profil użytkowania: Instalacje wydobywcze gazu i ropy naftowej z mórz (5.8.5 Wieża wiertnicza)

Ścieżka piesza (Scena świetlna nr 2)

Podsumowanie



Powierzchnia podstawowa	78.74 m ²
-------------------------	----------------------

Współczynnik konserwacji	0.80 (ogólny)
--------------------------	---------------

Wysokość płaszczyzna pracy	0.000 m
----------------------------	---------

Margines płaszczyzna pracy	0.000 m
----------------------------	---------

Ścieżka piesza (Scena świetlna nr 2)

Podsumowanie

Wyniki

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność	Indeks
Płaszczyzna pracy	\bar{E}_{pionowa}	6.62 lx	≥ 5.00 lx	✓	WP2
	$U_o (g_1)$	0.49	≥ 0.25	✓	WP2
Wielkości zużycia ⁽²⁾	Zużycie	0.00 kWh/a	maks. 50 kWh/a	✓	
Zakres	Charakterystyczna wartość połączenia	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

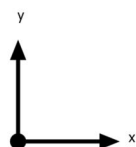
(1) Na podstawie przestrzeni prostokątnej 34.623 m x 3.371 m i SHR 0.25.

(2) Obliczono za pomocą DIN:18599-4.

Profil użytkowania: Ogólne obszary komunikacyjne w zakładach pracy/miejscach pracy na powietrzu (5.1.1 Chodniki, wyłącznie dla pieszych)

Ścieżka piesza (Scena świetlna nr 2)

Obiekty obliczeniowe



Ścieżka piesza (Scena świetlna nr 2)

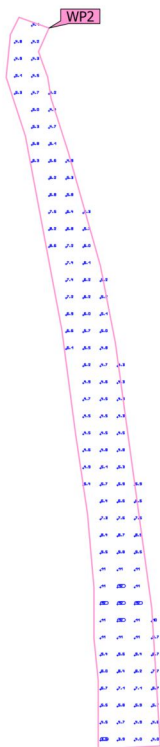
Obiekty obliczeniowe

Poziomy użytkowe

Właściwości	\bar{E} (Zad.)	$E_{min.}$	E_{maks}	$U_o (g_1)$ (Zad.)	g_2	Indeks
Płaszczyzna pracy (Ścieżka piesza) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m, Margines: 0.000 m	6.62 lx (≥ 5.00 lx) ✓	3.26 lx	11.9 lx	0.49 (≥ 0.25) ✓	0.27	WP2

Profil użytkowania: Ogólne obszary komunikacyjne w zakładach pracy/miejscach pracy na powietrzu (5.1.1 Chodniki, wyłącznie dla pieszych)

Ścieżka piesza (Scena świetlna nr 2)
Płaszczyzna pracy (Ścieżka piesza)



Właściwości	\bar{E} (Zad.)	$E_{min.}$	E_{maks}	U_o (g_1) (Zad.)	g_2	Indeks
Płaszczyzna pracy (Ścieżka piesza) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m, Margines: 0.000 m	6.62 lx (≥ 5.00 lx) ✓	3.26 lx	11.9 lx	0.49 (≥ 0.25) ✓	0.27	WP2

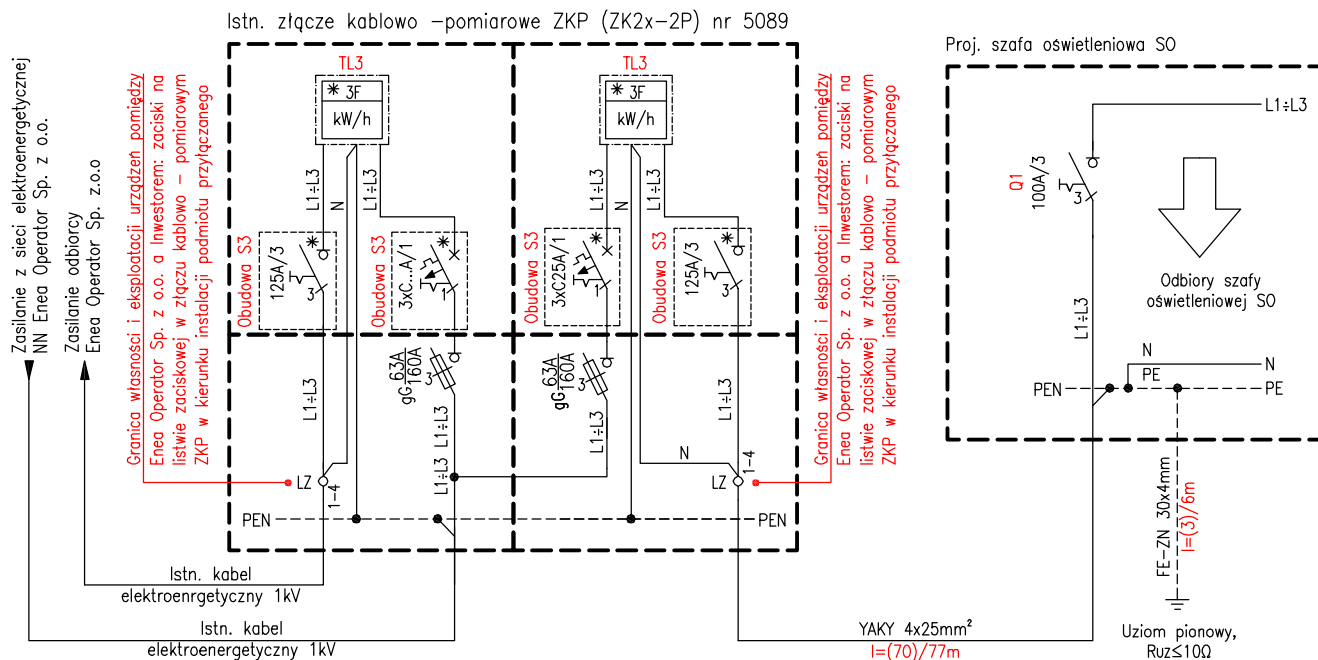
Profil użytkowania: Ogólne obszary komunikacyjne w zakładach pracy/miejscach pracy na powietrzu (5.1.1 Chodniki, wyłącznie dla pieszych)

Elektroprojekt Łukasz Słaby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo, Tel.: 509 914 319 Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com	Faza opracowania	Numer projektu	Strona nr:
	PROJEKT WYKONAWCZY	E31/12/2023-PW	14
	Tytuł i adres zamierzenia budowlanego		Data
	Budowa pumtracku na osiedlu kasztanowym w Szczecinie. Osiedle Kasztanowe działka nr 450/192 obręb 4197 miasta Szczecin.		12.2023 r.

5. Rysunki.

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku	Skala
Plany instalacji			
1.	Projekt zagospodarowania - plan instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego	E1	1:500
Schematy instalacji			
2.	Schemat strukturalny zasilania instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego	E2	-
3.	Schemat ideowy instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego	E3	-
4.	Schemat strukturalny szafy oświetleniowej SO	E4	-

SCHEMAT STRUKTURALNY ZASILANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO



UWAGI:

1. Instalacje elektryczną zasilającą oświetlenie zewnętrzne projektuje się wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi i normami.
2. Wszystkie użyte urządzenia, elementy i materiały do budowy instalacji elektrycznej projektuje się instalować ściśle według zaleceń producenta oraz zgodnie z instrukcjami dostarczonymi wraz z produktami.
3. Zasilanie szafy oświetleniowej SO oraz jej odbiórów projektuje się wykonać w układzie sieciowym TN-C-S.
4. Zmianę układu sieciowego z TN-C na TN-S projektuje się zrealizować na szynach N, PE szafy oświetleniowej SO. Punkt zmiany układu sieciowego z TN-C na TN-S w szafie oświetleniowej SO projektuje się obowiązkowo uziemić. Wypadkowe rezystancja uziemienia winny nie przekraczać $R_{uz} \leq 10 \Omega$.
5. Linie kablowe w złączu kablowo – pomiarowym ZKP oraz w szafie oświetleniowej SO projektuje się zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci w głąb kabli elektroenergetycznych poprzez zastosowanie na liniach kablowych palczatek termokurczliwych na napięcie 1kV.
6. Podczas podłączeń linii kablowych pod zaciski prądowe projektuje się stosować następującą kolorystykę okablowania elektrycznego: L1 – żyła w brązowej izolacji; L2 – żyła w czarnej izolacji; L3 – żyła w szarej izolacji; N – żyła w niebieskiej izolacji; PE/PEN – żyła w żółto-zielonej izolacji.
7. Ochronę przeciwporażeniową podstawową projektuj się poprzez stosowanie ogrodzeń i obudów o odpowiednim IP na częściach czynnych. Ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu projektuje się poprzez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania przez urządzenia elektroinstalacyjne zainstalowane w rozdzielnicach, tablicach elektrycznych oraz poprzez połączenia wyrównawcze.
8. Niniejszy rysunek rozpatrywać łącznie z pozostałymi rysunkami oraz opisem technicznym dokumentacji projektowej.
9. Wszystkie ewentualne odstępstwa od niniejszego rysunku nanieść na dokumentację powykonawczą.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Elektroprojekt Lukasz Staby Ustowo 101e/2, 70-001 Ustowo Tel. kom.: 509 914 319 Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com			NAZWA INWESTYCJI: Budowa pumtracku na osiedlu Kasztanowym w Szczecinie		DATA: 12.2023r.	
INWESTOR: Gmina Miasto Szczecin Zakład usług komunalnych Ul. Ku Słońcu 125A 71-020 Szczecin			ADRES INWESTYCJI: Szczecin, Osiedle Kasztanowe, dz. nr 450/192, obręb 4197 miasta Szczecin		SKALA: —	
NR OPRACOWANIA: E31/12/2023-PW			FAZA: Projekt wykonawczy		BRANŻA: Elektryczna	
PROJEKTANT: mgr inż. Lukasz Staby specjalność instalacyjna		NR. UPR PROJ.: ZAP/0191/PWOE/14	PODPIS	NAZWA RYSUNKU: Schemat strukturalny zasilania instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego		NR. RYS.: E2
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Remigiusz Końca specjalność instalacyjna		WKP/0408/P00E/11				REWIZJA: 01
Prawa autorskie zastrzeżone – projekt chroniony prawem autorskim zgodnie z art.1 i nast. Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dn. 4 lutego 1994r. (Dz.U. nr 24 poz 83 z 23.02.95)						

Proj. szafa oświetleniowa SO

Zasilanie szafy

ośw. SO

PE

Zas. z obw. SO/01

PE

YAKY 4x25mm²

I=(70)/77m

FE-ZN 30x4mm

I=(3)/6m

Uziom pionowy, Ruzs100

SO/01/S1

SO/01/S2

SO/01/S3

SO/01/S4

SO/01/S5

SO/01/S6

SO/01/S7

SO/01/S8

YAKY 5x25mm²

I=(18)/24m

I=(16)/22m

I=(18)/24m

I=(22)/28m

I=(27)/33m

I=(17)/23m

I=(17)/23m

I=(17)/23m

I=(3)/6m

Uziom pionowy, Ruzs100

1. Instalacje elektryczną oświetlenia zewnętrznego projektuje się wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi i normami.
2. Wszystkie użyte urządzenia, elementy i materiały do budowy instalacji elektrycznej projektuje się instalować ściśle według zaleceń producenta oraz zgodnie z instrukcjami dostarczonymi wraz z produktami. Do montażu szafy oświetleniowej oraz słupów oświetleniowych projektuje się przyjąć grunt słaby.
3. Zasilanie szafy oświetleniowej SO oraz jej odbiorów projektuje się wykonać w układzie sieciowym TN-C-S. Zmianę układu sieciowego z TN-C na TN-S projektuje się zrealizować na szynach N, PE szaf oświetleniowej SO.
4. Szynę PE (punkt zmiany układu sieciowego z TN-C na TN-S) szafy oświetleniowej SO oraz zacisk PE masztu oświetleniowego M8 projektuje się obowiązkowo zmienić. Wypadkowe rezystancje uziemienia winny nie przekraczać Ruz≤100.

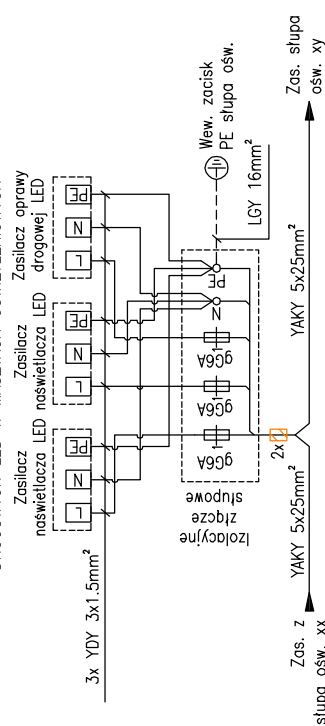
POZNACZENIA:

Oznaczenie masztu oświetleniowego (nazwa szafy ośw. / numer obwodu z którego zas. jest słup ośw. / nr słupa oświetleniowego)

Oznaczenie fazy z której zasilone są naswietlacze LED

YKY	3x4mm ²	Typu i przekroju okablowania
	$I=(14)/18m$	Długość trasowa / kablowa odcinka linii kablowej
FE-ZN	30x4mm	Typu i przekroju uzioru
	$I=(3)/6m$	Długość trasowa / kablowa odcinka uzioru
		Ilość palczatek termokurczliwych

SZCZEGÓŁ WYKONAWCY – SCHEMAT STRUKTURALNY ZASILANIA NAŚWIETLACZY LED I OPRAW DROGOWYCH LED W MASZTACH OŚWIELENIOWYCH



JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Elektroprojekt Łukasz Ślaby Ustowo 101e/2, 70-001 Ustowo Tel. kom.: 509 914 319 Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com			NAZWA INWESTYCJI: Budowa pumpracku na osiedlu Kasztanowym w Szczecinie		DATA: 12.2023r.	
INWESTOR: Gmina Miasto Szczecin Zakład usług komunalnych Ul. Ku Słońcu 125A 71-020 Szczecin			ADRES INWESTYCJI: Szczecin, Osiedle Kasztanowe, dz. nr 450/192, obręb 4197 miasta Szczecin		SKALA: —	
NR OPRACOWANIA: E31/12/2023-PW		FAZA: Projekt wykonawczy		BRANŻA: Elektryczna		NR. RYS.:
PROJEKTANT:		NR. UPR. PROJ.:		PODPIS:		E3
mgr inż. Łukasz Ślaby specjalność instalacyjna		ZAP/0191/PW0E/14		NAZWA RYSUNKU: Schemat ideowy instalacji elektrycznej oświetlenia zewnętrznego		
SPRAWDZAJĄCY:						REWIZJA: 01
mgr inż. Remigiusz Kańca specjalność instalacyjna		WKP/0408/P00E/11				
Prawa autorskie zastrzeżone – projekt chroniony prawem autorskim zgodnie z art.1 i nast. Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dn. 4 lutego 1994r. (Dz.U. nr 24 poz 83 z 23.02.95)						

Zestawienie arkuszy rysunku	
Nr arkusza:	Nazwa arkusza:
01	Schemat strukturalny szafy oświetleniowej SO – legenda
02	Schemat strukturalny szafy oświetleniowej SO – odbiory rozdzielnicy elektrycznej
03	Schemat strukturalny szafy oświetleniowej SO – sterowanie odbiorami rozdzielnicy elektrycznej
04	Schemat strukturalny szafy oświetleniowej SO – widok elewacji rozdzielnicy elektrycznej
05	Schemat strukturalny szafy oświetleniowej SO – widok frontu rozdzielnicy elektrycznej

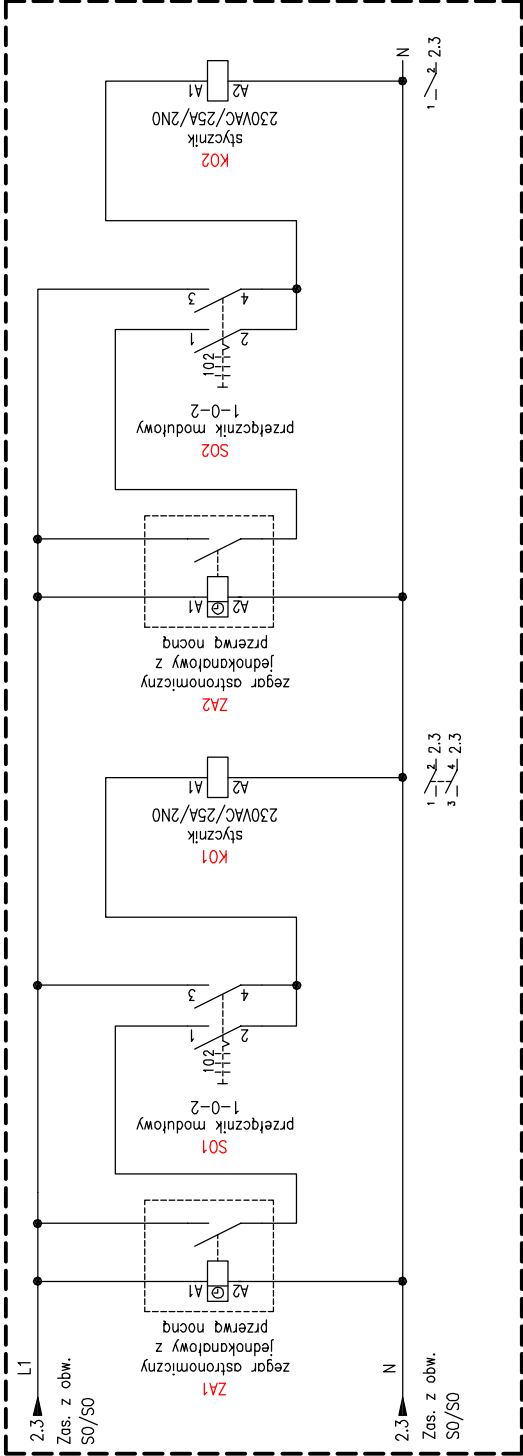
JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Elektroprojekt Łukasz Ślaby Ustowo 101e/2, 70-001 Ustowo Tel. kom.: 509 914 319 Email: elektroprojekt.szczecin@gmail.com			NAZWA INWESTYCJI: Budowa pumtracku na osiedlu Kasztanowym w Szczecinie	DATA: 12.2023r.
INWESTOR: Gmina Miasto Szczecin Zakład usług komunalnych Ul. Ku Słońcu 125A 71-020 Szczecin			ADRES INWESTYCJI: Szczecin, Osiedle Kasztanowe, dz. nr 450/192, obręb 4197 miasta Szczecin	SKALA: –
NR OPRACOWANIA: E31/12/2023-PW		FAZA: Projekt wykonawczy		BRANŻA: Elektryczna
PROJEKTANT:	NR. UPR PROJ.:	PODPIS	NAZWA RYSUNKU: Schemat strukturalny szafy oświetleniowej SO	NR. RYS.: E3
mgr inż. Łukasz Ślaby specjalność instalacyjna	ZAP/0191/PWOE/14			
SPRAWDZAJĄCY:				REWIZJA: 01
mgr inż. Remigiusz Konca specjalność instalacyjna	WKP/0408/P00E/11		Prawa autorskie zastrzeżone – projekt chroniony prawem autorskim zgodnie z art.1 i nast. Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dn. 4 lutego 1994r. (Dz.U. nr 24 poz 83 z 23.02.95)	

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

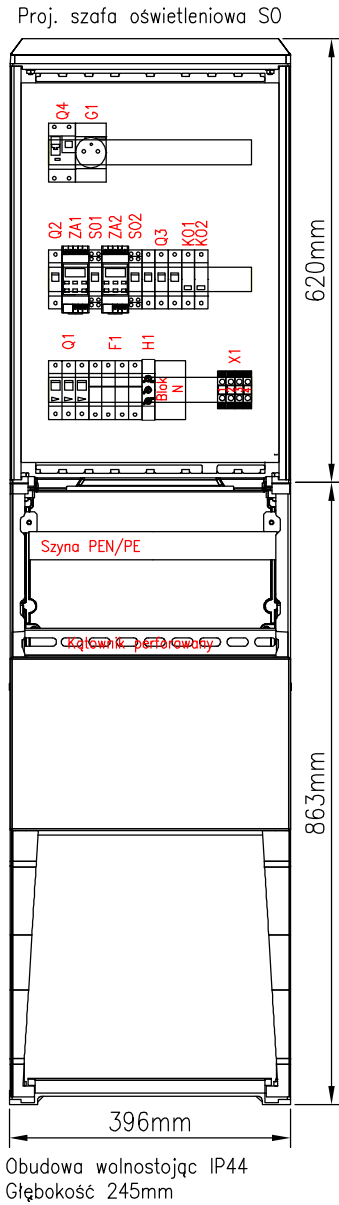
Schemat strukturalny instalacji elektrycznej sterującej zat./wyt. oświetlenia pumptracku i pasa zieleni

Zasilanie obwodu sterowania oświetleniem pumptracku	Wybór trybu sterowania oświetleniem pumptracku: 1 – zegar astronomiczny, 0 – wyt., 2 – zat.	Sterowanie zat./wyt. oświetleniem pumptracku (stycznik K01)	Zasilanie obwodu sterowania oświetleniem pasa zieleni	Wybór trybu sterowania osw. ciągów komunikacyjnych: 1 – zegar astronomiczny, 0 – wyt., 2 – zat.	Sterowanie zat./wyt. ośw. pasa zieleni (stycznik K02)
---	---	---	---	---	---

Rozdzielnia zewnętrzna SO



Jednostka projektowa:	Elektroprojekt Łukasz Staby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo	Nazwa projektu:	Budowa pumptracku na osiedlu Kasztanowym w Szczecinie	Branża:	ELEKTRYCZNA		Podpis:	Nazwa rysunku – arkusza:	Schemat strukturalny szafy oświetleniowej S0 – sterowanie odbiorami rozdzielni elektrycznej	–						
					mgr inż. Łukasz Staby	upr. nr. ZAP/0191/PWOE/14										
Inwestor:	Gmina Miasto Szczecin Zakład usług komunalnych Ul. Ku Słońcu 125A 71-020 Szczecin	Adres inwestycji:	Szczecin, Osiedle Kasztanowe, dz. nr 450/192, obręb 4197 miasta Szczecin	Sprawdził:	mgr inż. Remigiusz Kořka	upr. nr. WKP/0408/P00E/11	Stadium:	PW	Numer opracowania: E31/12/2023-PW	Data: 12.2023r.						
				Opracował:	–	–					Nr. rysunku:	E4	Nr. arkusza:	3/5	Revizja:	01



Jednostka projektowa:	Elektroprojekt Łukasz Staby Ustowo 101E/2, 70-001 Ustowo	Nazwa projektu:	Budowa pumtracku na osiedlu Kasztanowym w Szczecinie	Branża:	ELEKTRYCZNA		Podpis:	Nazwa rysunku – arkusza:	Schemat strukturalny szafy oświetleniowej S0 – widok elewacji rozdzielni elektrycznej						
					mgr inż. Łukasz Staby	upr. nr. ZAP/0191/PWOE/14									
Inwestor:	Gmina Miasto Szczecin Zakład usług komunalnych Ul. Ku Słoncu 125A 71-020 Szczecin	Adres inwestycji:	Szczecin, Osiedle Kasztanowe, dz. nr 450/192, obręb 4197 miasta Szczecin	mgr inż. Remigiusz Końca	mgr inż. Remigiusz Końca	upr. nr. WKP/0408/P00E/11	–	Stadium:	PW	Numer opracowania: E31/12/2023–PW	Data: 12.2023r.				
								Nr. rysunku:	E4			Nr. arkusza:	4/5	Rewizja:	01

