

Spis Zawartości

1. DANE OGÓLNE	3
1.1 INWESTOR I ZLECENIODAWCA	3
1.2 ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.3 ZAKRES RZECZOWY	3
1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.5 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	3
1.6 . PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA	3
1.7 OCHRONA ZABYTKÓW	4
1.8 EKSPLOATACJA GÓRNICZA	4
1.9 ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA	4
2. OPIS TECHNICZNY	5
2.1. WSTĘP.....	5
2.2. LINIA SN	5
2.3. STACJA TRANSFORMATOROWA 15/0,4kV	5
2.4. UZIEMIENIE	8
2.5 ISTNIEJĄCA STACJA TRANSFORMATOROWA.....	8
2.6 LINIE KABLOWE NN.....	8
2.7 OŚWIETLENIE STADIONU SPORTOWEGO.....	9
2.8 OŚWIETLENIE TRAS NARCIARSKICH.	10
4. UWAGI KOŃCOWE	12
5. OBLICZENIA.....	13
5.1. OBLICZENIE MOCY ZAPOTRZEBOWANEJ ORAZ PRADU OBCIĄŻENIOWEGO.....	13
5.2. DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ.....	14
6. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.	15

Załączniki

Część rysunkowa:

Projekt zagospodarowania terenu	rys. nr 1.1-1.4
Schemat ideowy zasilania tras	rys. nr 2
Schemat istniejącej stacji transformatorowej	rys. nr 3.1
Schemat projektowanej stacji transformatorowej	rys. nr 3.2
Widok zewnętrzny stacji transformatorowej 15/0,4kV	rys. nr 4
Rzut poziomy oraz wyposażenie stacji transformatorowej 15/0.4kV	rys. nr 5
Schemat ideowy złącza zasilającego	rys. nr 6
Schemat ideowy rozdzielnic RSO	rys. nr 7.1-7.4
Schemat ideowy szafy SSO	rys. nr 8

1. DANE OGÓLNE

1.1 INWESTOR I ZLECENIODAWCA

Inwestorem opracowania dotyczącego budowy tras narciarskich jest Centralny Ośrodek Sportu

1.2 ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowy stacji transformatorowej 15/0,4kV wraz z powiązaniami po stronie SN i nN, oświetlenia zewnętrznego, zasilania instalacji zaśnieżania w energię elektryczną oraz niskoprądowe linie sygnalizacyjne

1.3 ZAKRES RZECZOWY

• Kabel 3x XRUHAKXs 120mm ²	300m
• Kabel YAKXs 4x240mm ²	5325m
• Kabel YAKXs 4x35mm ²	8860m
• Maszty oświetleniowe stalowe 36m	4 szt
• Maszty oświetleniowe 9m	8szt
• Maszty oświetleniowe 5m	145szt

1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie inwestora na opracowanie projektu budowlanego
- Norma SEP nr N SEP-E-004 oraz PN-E-05115
- Wymagania Polskiego Komitetu Oświetleniowego oraz norma PN-EN 13201
- Normy PN-EN 62305 „Ochrona odgromowa”

1.5 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Obszar oddziaływania obiektu dla planowanej inwestycji będzie obejmował swoim zasięgiem działki położone w Zakopanem o numerach ewidencyjnych: 442; 11216/12; 12351/5; 11216/11; 441; 475; 421/1; 416/1; 415/1; 414/1; 413/1; 411/1; 412; 408

1.6 . PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA

1.6.1. Istniejący stan zagospodarowania terenu.

Obecnie na terenie, na którym będzie prowadzona inwestycja znajduje się:

- Linia kablowa SN
- Drogi wewnętrzne asfaltowe

1.6.2. Zestawienie powierzchni zagospodarowania terenu

Inwestycja nie przewiduje budowy nowych i adaptacji starych obiektów budowlanych, budowy dróg, parkingów, placów, chodników i terenów zieleni.

1.6.3. Projektowane zagospodarowanie terenu.

Projektuje się budowę stacji transformatorowej przystosowanej do zamontowania transformatora o mocy do 1000kVA wraz z powiązaniami z istniejącą siecią SN.

Dla potrzeb zasilania oświetlenia tras biegowych projektuje się zamontowanie linii kablowej oraz oświetlenia na słupach stalowych zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Zasilanie instalacji zaśnieżania projektuje się wykonać jako instalację kablową ułożoną wzdłuż tras kablowych i zakończonymi złączami kablowymi zgodnie z opracowaniem

śnieżenia zlokalizowanych w pobliżu hydrantów zasilających w wodę projektowane armatki zaśnieżające.

1.7 OCHRONA ZABYTEKÓW

Teren, na którym prowadzona ma być inwestycja nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

1.8 EKSPLOATACJA GÓRNICZA

Teren, na którym prowadzona ma być inwestycja nie jest terenem górniczym.

1.9 ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA

Projektowane linie elektroenergetyczne nie mają ujemnego wpływu dla środowiska ani na zdrowie i życie ludzkie (napięcie linii energetycznej nn wynosić będzie 230V a SN 15kV).

Wpływ inwestycji na środowisko został określony na podstawie ustawy Prawo Ochrona Środowiska – ustawa z dnia 23.04.2001r.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. WSTĘP.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany stacji transformatorowej 15/0,4kV wraz z powiązaniem po stronie SN i nN, oświetlenia zewnętrznego, zasilania instalacji zaśnieżania w energię elektryczną oraz niskoprądowe linie sygnalizacyjne

2.2. LINIA SN

Projektuje się wykonać linię SN kablem 3x XRUHAKXs 1x120 mm² poprzez wcinę w istniejącą linię kablowa SN na przedpolu stacji transformatorowej LODOWISKO

DANE ZNAMIONOWE LINII

• Napięcie znamionowe linii	- 3x15kV – 50Hz
• Przewód	- 3xXRUHAKXs 1x120mm ²
• Ochrona p. porażeniowa	- uziemienie
• Strefa zabrudzeniowa	- I
• Strefa klimatyczna	- III Górska ze zwiększoną sadzią
• Rodzaj gruntu	- średni

Linie kablową SN wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi Tauron Dystrybucja S.A.

Kabel należy ułożyć w wykopie o głębokości 0,8 m na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm i przykryć folią czerwoną o szerokości 30 cm. Pozostały rów zasypać gruntem rodzimym.

Kabel w rowie ułożyć linią falistą z pozostawieniem zapasów po 3 m, przy rurze ochronnej i przy złączach kablowych. Promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od jego 20-krotnej średnicy.

Ułożony kabel zaopatrzyć w trwałe oznaczniki, rozmieszczone w odległościach nie mniejszych niż 10 m, z obu stron rury ochronnej, i w złączu kablowym. Na oznaczniku umieścić informacje takie jak: trasa linii kablowej (od ... do ...), typ kabla oraz rok ułożenia.

W miejscu skrzyżowania linii kablowych z drogami oraz placami utwardzonymi należy kabel ułożyć w rurze osłonowej SRS Φ160mm, natomiast w przypadku zbliżenia do innego uzbrojenia podziemnego w rurach DVR Φ160mm.

Końce kabli należy wprowadzić do pól liniowych w stacji transformatorowej. Kable należy zakończyć głowicami kablowymi typu POLJ 24C

2.3. STACJA TRANSFORMATOROWA 15/0,4kV

Projektuje się stację transformatorową wolnostojącą zalicznikową wyposażoną w typowe rozwiązania ZPUE Włoszczowa, dopasowanej do zainstalowania transformatora o mocy max 1000kVA

Projektuję się stację transformatorową typu MRw-bpp 20/1000-4, wg typowego rozwiązania ZPUE Włoszczowa, dopasowanej do zainstalowania transformatora o mocy max 1000kVA. Budynek będzie miał 3 ściany w wykonaniu REI120.

Budynek zlokalizowany jest na działce inwestora

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU:

Stacja MRw-bpp 20/1000-4 jest kontenerem składającym się z dwóch monolitycznych, zbrojonych odlewów betonowych: ścian bocznych z podłogą i fundamentu. Dach jest wykonany jako dwuspadowy – wykonanie regionalne pokryty blachą dachówkopodobną.

W podłodze stacji znajdują się otwory technologicznego wprowadzenia kabli. W pomieszczeniu obsługi znajduje się włącz do podziemnej części stanowiącej jednocześnie fundament i kanał kablowy. Pod komorą transformatora znajduje się szczelna misa olejowa, która stanowi część fundamentu stacji. Wentylacja ma charakter grawitacyjny i odbywa się przez żaluzyjne otwory wentylacyjne umieszczone w drzwiach oraz w ścianach komory transformatorowej i rozdzielni SN/nN.

Wewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem akrylowym w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem mineralnym. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo wg palety RAL. Kolorystyka i rodzaj elewacji oferowana jest w wersji standardowej.

WYPOSAŻENIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ.

W skład wyposażenia stacji wchodzi:

- Rozdzielnia SN Rotoblok SF
- Transformator 15/0,4kV
- Rozdzielnia nn – 0,4kV typu RN-W EFEN

Schemat elektryczny stacji przedstawia rys nr 1.2

ROZDZIELNICA SN – 15kV

Projektowana Stacja transformatorową należy wyposażyć w rozdzielnię SN typu ROTOBLOK SF składającą się z trzech pól liniowych, pola pomiarowego i jednego transformatorowego. Rozdzielnia posiada aparaturę łączeniową umieszczoną w szczelnym zbiorniku wypełnioną gazem SF6 i stanowi gotowe urządzenie elektryczne dostarczone przez producenta.

Przylącz linii kablowych i transformatora oraz bezpieczniki pola transformatorowego znajdują się w izolacji powietrznej.

ROZDZIELNICA NN – 0,4kV

Stacja transformatorowa standardowo jest wyposażona w 10 polową rozdzielnicę niskiego napięcia typu RN-W EFEN (5 pól wyposażone) w oparciu o rozłączniki bezpiecznikowe typu EFEN. Pole transformatorowe rozdzielnicy nn wyposażone jest w rozłącznik DPX2000

Schemat elektryczny i wyposażenie pokazano na rys. 2.2

Stacja jest przystosowana do zainstalowania transformatora olejowego o mocy do 1000kVA w związku z przewidywanym zwiększeniem zapotrzebowania na moc w przyszłości

Zgodnie z W.T.Z. $\text{tg}\Phi=0,4$

Całkowita moc pozorna $S=1000\text{kVA}$

UZIEMIENIE STACJI

Dla stacji należy wykonać uziemienie robocze nn i uziemienie ochronne SN i nn przyłączone do wspólnego uziomu. Stacja posiada wspólny uziom otokowy dla uziemienia ochronnego i roboczego.

Uziemienie robocze punktu „0” transformatora należy wykonać bednarką FeZn 40x5 mm wyprowadzoną przez przepust kablowy i przyspawany do uziomu konturowego stacji.

Kontur uziemienia należy wykonać z bednarki FeZn 40x5 mm zakopanej na głębokości 0,8m i przyspawanej do 6 prętów stalowych o średnicy 20 mm zagłębionych pionowo. Dodatkowo należy ułożyć w rowach kablowych bednarkę FeZn 40x5 mm i połączyć ją z konturem uziemienia.

Zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać stacje transformatorowe w zakresie ochrony przeciwporażeniowej wartość uziemienia nie powinna przekraczać 2Ω

Po wykonaniu uziemienia należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia i ewentualnie dokonać jego rozbudowy.

OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA

Urządzenia stacji transformatorowej chronione są od fal przepięciowych przez ogranicznik przepięć zainstalowany na słupie KGO typu POLIM D 18.

POSADOWNIE STACJI

Pierwszym etapem posadowienia stacji jest wykonanie w ziemi wykopu. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć do niego przewody uziemiające, które będą podłączone do stacji.

Pod fundamentem należy wykonać podsypkę żwirową grubości 200 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę na wypoziomowanie powierzchni podsypki. Na tak przygotowane miejsce należy ustawić misę fundamentową stacji. Na posadowiony fundament należy ułożyć pojedynczą warstwę taśmy uszczelniającej. Na tak przygotowany fundament należy równo ustawić bryłę główną stacji w następnie dach.

DANE TECHNOLOGICZNE:

Wymogi technologiczne:

- Oświetlenie sztuczne
- Wentylacja grawitacyjna
- Otwory wlotowe i wylotowe żaluzyjne umieszczone w drzwiach oraz w ścianach stacji
- Instalacja uziemiająca

DANE TECHNICZNO –MATERIAŁOWE:

- Ściany – beton zbrojony wibrowany o grubości ścianki 120mm
- Fundament – beton zbrojony wibrowany o grubości ścianki 90-120mm
- Dach lekki z blachy stalowej dachówkowo-podobnej
- Stolarka drzwiowa – aluminiowa
- Żaluzje – aluminiowe

BEZPIECZEŃSTWO:

1. PN-EN 60694:2001 „postanowienia wspólne dla norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą”
2. PN-NE 60298:2000 „Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie 1kV do 52kV włącznie”
3. PN- IEC 439-1+AC:1994 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu”
4. PN-EN 61330:2001 „Prefabrykowane stację transformatorowe wysokiego napięcia na niskie napięcie”

2.4. UZIEMIENIE

Uziemienia wykonać zgodnie z normą PN.

Zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej wartość uziemienia nie powinna przekraczać 2Ω i wartości obliczonej wg wzorów:

-uziemienia roboczego

$$R_r = \frac{U_R}{I_E} = \frac{205}{100}, R_r \leq 2,05\Omega$$

-uziemienia ochronnego

$$R_{uz} = \frac{1,5 \times U_R}{I_E} = \frac{1,5 \times 235}{100}, R_{uz} = 3,52\Omega$$

Czyli wartość uziemienia stacji nie może przekroczyć 2Ω

I_E – wartość prądu zwarcia doziemnego w sieci średniego napięcia

U_R – napięcie wrażeń dotykowe

U_F – dopuszczalne napięcie zakłócenia dla czasu wyłączenia zabezpieczeń 0,4s

Projektuje się wykonać nowe uziemienie jako połączenie uziomu pionowego z poziomym z wykorzystaniem bednarki FeZn 40x5mm oraz sond uziemiających o średnicy 17,2mm.

Dodatkowo wzdłuż projektowanych linii kablowych należy ułożyć pod kablem w gruncie rodzimym bednarkę uziemiającą FeZn 30x4. Do bednarki należy podłączyć:

- Konstrukcje stalowe masztów i słupów oświetleniowych
- Zbrojenie fundamentów masztów oraz przepompowni
- Szyny PEN w rozdzielnicach i złączach

Oporność powyższego uziemienia nie może przekroczyć 10Ω

2.5 ISTNIEJĄCA STACJA TRANSFORMATOROWA.

Dla potrzeb zasilania instalacji śnieżenia projektuje się wykorzystać istniejącą rozdzielnicę nN zabudowaną w stacji transformatorowej dwutransformatorowej zlokalizowanej obok skoczni narciarskiej.

Projektuje się wyprowadzić dwa obwody zasilające każdy z innej sekcji rozdzielnicy. Dodatkowo w sekcji z której jest zasilana nowowytbudowana przepompownia należy wymienić istniejący transformator 400kVA na nowy olejowy 630kVA

2.6 LINIE KABLOWE NN.

Projektuje się wykonać następujące odcinki linii elektroenergetycznej

- Zasilanie elektorantów kablem YAKXs 4x240mm²
- Zasilanie złącza kablowych kablem YAKXs 4x120mm²
- Zasilanie oświetlenia stadionu YAKXs 4x240mm²
- Zasilanie oświetlenia tras biegowych YAKXs 4x35mm²

Kabel należy ułożyć w wykopie o głębokości 0,8 m na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm i przykryć folią czerwoną o szerokości 30 cm. Pozostały rów zasypać gruntem rodzimym.

Kabel w rowie ułożyć linią falistą z pozostawieniem zapasów po 3 m, przy rurze ochronnej i przy złączach kablowych. Promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od jego 20-krotnej średnicy.

Ułożony kabel zaopatrzyć w trwałe oznaczniki, rozmieszczone w odległościach nie mniejszych niż 10 m, z obu stron rury ochronnej, i w złączu kablowym. Na oznaczniku umieścić informacje takie jak: trasa linii kablowej (od ... do ...), typ kabla oraz rok ułożenia.

W miejscu skrzyżowania linii kablowych z drogami oraz placami utwardzonymi należy kabel ułożyć w rurze osłonowej SRS $\Phi 160\text{mm}$, natomiast w przypadku zbliżenia do innego uzbrojenia podziemnego w rurach DVR $\Phi 160\text{mm}$.

2.7 OŚWIETLENIE STADIONU SPORTOWEGO.

Oświetlenie stoku projektuje się wykonać z wykorzystaniem naświetlaczy np. ALTIS 2kW zamontowanych na słupach stalowych o wysokości 36m. Posadowienie należy wykonać w oparciu o osobne opracowanie wykonane zgodnie z wytycznymi dostawcy słupów.

Należy przewidzieć sekcjonowanie oświetlenia umożliwiające uzyskanie średnim natężenia oświetlenia na poziomie płyty boiska rzędu 75lx – dla rekreacji, 200lx – dla rekreacji 500lx dla zawodów bez transmisji telewizyjnych. Zastosowane kable zasilające, maszty oraz głowice pod oprawy (montaż do 40 opraw) umożliwiają późniejszą rozbudowę oświetlenia do poziomu 1000lx.

Po zamontowaniu opraw dostawca opraw ma wyregulować ustawienie wszystkich opraw zgodnie z załączonymi plikami fotometrycznymi w celu osiągnięcia wymaganego efektu oświetleniowego.

Zasilanie opraw oświetleniowych projektuje się wykonać kablem ziemnym YAKXs $4 \times 240\text{mm}^2$ do szaf sterujących SSO zabudowanych u podstawy każdego ze słupów.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie z budynku zaplecza lodowiska z rozdzielniczy RSO poprzez styczniki i przekaźniki niskonapięciowe zabudowane w każdym z masztów oświetleniowych.

Parametry opraw oświetleniowych projektorowych:

- min. stopień IP 66,
- min. stopień IK08 (dla obudowy i klosza IK09),
- I klasę ochronności,
- max. moc zainstalowana (wraz z układem zapłonowym) 2200W,
- max. waga opraw 14,5kg,
- współczynnik S_{cx} nie większy niż 0.21m²,
- wymary oprawy nie większe niż 566x626x285mm,
- obudowa i ramka: odlew aluminium (EN AC-47100),
- szkło: grubość 4mm, wzmacniane termicznie, spełniające wymagania normy PN EN 60598-2-5.
- okablowanie/ skrzynka zapłonika: poliamid (66 V0 czarny: 20% wzmocnienia z włókna szklanego),
- obejma: niemalowana stal galwanizowana,
- śruby: stal nierdzewna,
- odbłyśnik obrotowo-symetryczny z sześcioma różnymi rozsyłami, wyposażony w deflektor przeciwośnieniowy ograniczający zjawisko olśnienia dla widzów i zawodników,
- minimum 5 rozsyłów światła, sprawność oprawy powyżej 82% (dla 5 rozsyłów),
- oprawa współpracująca z lampą dwustronnie trzonkową,
- oprawa standardowo wyposażona w układ do nacieleniowania maksymalnej światłości w określony punkt murawy,
- układ zapłonowy i oprawa w wykonaniu jednego Producenta,
- certyfikat ENEC,

Do opraw należy stosować źródła światła: HIT-DE-h15 2000W/c/956 cable HO PH.

Przywołane w opracowaniu typy projektorów użyto wyłącznie na potrzeby obliczeń fotometrycznych oraz oszacowania obciążeń stycznych i dynamicznych masztu. Dopuszcza się stosowanie innych produktów pod warunkiem nie zwiększania mocy zainstalowanej na masztach.

Ponadto w przypadku zmiany naprężeń i obciążeń należy dokonać weryfikacji projektu masztu i fundamentu uwzględniając przy tym ich dalszą rozbudowę o kolejne oprawy.

2.8 OŚWIETLENIE TRAS NARCIARSKICH.

Oświetlenie tras narciarskich i nartorolkowych projektuje się wykonać w oparciu o oprawy LED o mocy 54W zamontowane na słupach stalowych stożkowych o wysokości 5m oraz oprawy LED 130W i 92W zamontowanych na słupach 9m stożkowych stalowych w strefach zawracania.

Słupy projektuje się zabudować na fundamentach prefabrykowanych typu F-100., projektuje się zabudować słup stalowy okrągły o wysokości 5m oraz F150 dla słupów 9m

W słupie należy zabudować złącze słupowe. Od złącz do opraw oświetleniowych w samym słupie należy ułożyć przewód YDY 3x2,5 mm² zabezpieczony bezpiecznikiem topikowym 6A.

Parametry opraw oświetleniowych typu A:

- Oprawa dwukomorowa (panel LED i komora osprzętu) powinna zapewniać beznarzędziowy dostęp do komory oprawy. Oprawa zamykana na klips wykonany ze stali nierdzewnej.

- Panel LED powinien stanowić osobną komorę oprawy demontowaną w warunkach polowych (np. na słupie) ze zintegrowanym radiatorem i hartowaną płaską szybą. Panel LED powinien stanowić integralną całość (nie dopuszcza się pojedynczych modułów połączonych ze sobą np. lutownią) i być gotową do użycia częścią zamienną możliwą do zamówienia u producenta.

- Szczelność panelu LED na poziomie IP66 po demontażu. Demontaż za pomocą 3 śrub.

- Oprawa powinna mieć możliwość wymiany zasilacza bez konieczności zdejmowania oprawy ze słupa

- Materiał korpusu – Odlew aluminium malowany proszkowo na kolor RAL9006
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- Współczynnik oddawania barw minimum 70
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-20° (montaż na wysięgniku), uchwyt posiada dodatkowe zabezpieczenie zapobiegające przypadkowemu obróceniu oprawy na wysięgniku

- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Skuteczność świetlna oprawy, rozumiana jako strumień świetlny emitowany na jezdnię przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę jako system, nie może być mniejsza niż 115 lm/W

- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem DALI
- Oprawa wyposażona w zasilacz zapewniający w standardzie funkcjonalność 4DIM (StepDIM, AstroDIM, MainsDIM, DALI), która między innymi umożliwia płynną nastawę 5 progów natężenia oświetlenia dla każdej doby w zakresie poziomu strumienia świetlnego jak i czasu

- Oprawa umożliwia włączenie lub wyłączenie redukcji mocy za pomocą odpowiedniego przewodu w oprawie (zwarcie lub rozwarcie na szybkozłączce) bez konieczności podłączenia zewnętrznego interfejsu
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 4000-4150K
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: II
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC oraz certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane parametry oświetleniowe, np. ENEC+
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- Różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych w obliczeniach fotometrycznych.
- Oprawę należy wyposażyć w dodatkowy ochronnik przepięć, który powinien mieć możliwość demontażu bez ingerencji w moduł zasilający
- Okres gwarancyjny opraw nie powinien być krótszy niż 5 lat.

Linia kablowa zasilająca oświetlenie projektuje się wykonać od rozdzielnicy RSO. Sterowanie odbywać się będzie z poziomu rozdzielnicy przy pomocy przycisków sterujących poszczególnymi obwodami oświetleniowymi. Sterowanie odbywać się będzie w proporcji 2/3 opraw i 1/3 opraw (dla potrzeb technicznych) lub całość obwodu.

Zasilani obwodem oświetleniowym należy poprowadzić z korytarza zlokalizowanego w budynku zaplecza lodowiska od strony parkingu. Podejścia kablowe należy prowadzić w podłodze budynku w rurach osłonowych DVR75 uwzględniając odtworzenie posadzki z płytek gresowych. Obwód oświetleniowy projektuje się wykonać kablem YAKXs 4x35mm² ułożonym w ziemi.

Zestawienie:

LP	Materiał	Ilość
1	Słup okrągły S-50 z fundamentem F-100 kompletny	145
2	Słup okrągły S-90 z fundamentem F-150 kompletny	8
3	Wysięgnik 2-ramienny 180stopni dł. 0,5m	2
4	Wysięgnik T 0,5m	8
5	Oprawa typu A np. CQ 24L70-740 NR	147
6	Oprawa typu B np. AFP M 72L50-740 A/S6 HFX CL2 [STD	1
7	Oprawa typu C npb. AFP M 72L70-740 A/S6 HFX CL2 [STD]	7

Przywołane w opracowaniu typy opraw użyto wyłącznie na potrzeby obliczeń fotometrycznych oraz oszacowania obciążeń statycznych i dynamicznych słupów. Dopuszcza się stosowanie innych produktów pod warunkiem nie zwiększania mocy zainstalowanej na masztach.

3. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym jest:

- Zasilanie SN – izolowany punkt neutralny
- Ochronę wykonać zgodnie z normą PN – 91/E – 05009.
- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić powykonawczymi pomiarami kontrolnymi na zgodność z obowiązującą normą.

4. UWAGI KOŃCOWE

Transport, budowę i montaż elementów betonowych, linii kablowych należy prowadzić zgodnie z:

- normami N SEP-E-004 oraz PN-E-05115
- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi w TAURON S.A. o. Kraków
- z przepisami BHP i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych.
- Wytocznymi zawartymi w katalogu rozdzielnic SN i nN opracowanych przez producentów stacji transformatorowych

Wszystkie elementy instalacji elektrycznej tj. rozdzielnice, szyny montażowe i obudowy muszą mieć wymagane atesty.

5. OBLICZENIA

5.1. OBLICZENIE MOCY ZAPOTRZEBOWANEJ ORAZ PRADU OBCIĄŻENIOWEGO.

Moc zapotrzebowana na czas zawodów

Założenia:

- bez śnieżenia
- załączone całe oświetlenie
- wykorzystany zestaw złączowy obok stacji oraz 5 złącz zaśnieżających dla potrzeb zawodów

$$P_s = \sum P_i \times k_j = 212,71 \text{ kW}$$

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = 330,52 \text{ A}$$

Moc dla potrzeb śnieżenia tras biegowych

Założenia:

- załączone 6 dodatkowych armatek (+4 istniejące)
- załączone oświetlenie techniczne tras (co 3 oprawa)
- wyłączone oświetlenie stadionu
- załączona pompownia

$$P_s = \sum P_i \times k_j = 434,90 \text{ kW}$$

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = 675,78 \text{ A}$$

Moc przyłączeniowa dla przyłącza podstawowego wynosi 1560 kW, a na chwilę obecną wykorzystywane jest 1100 kW.

Z racji iż oświetlenie jak i śnieżenie nie będą załączane jednocześnie, moc przyłączeniowa będzie wystarczająca dla potrzeb obiektu.

5.2. DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ.

Seka ja	Nazwa urządzenia	Obwód	Moc odbiornika	Prąd obciążenia	Napięcie	Współczynnik mocy	Typ kabla zasilającego	Przekrój żył kabla	Dopuszczalna długotrwała obciążalność przewodu	Współczynnik kromości zasilania zabezpieczenia	Prąd zadziałania zabezpieczenia	Współczynnik poprawkowy sposobi ułożenia kabla	Długotrwała zredukowana dopuszczalna obciążalność przewodu	Prąd znamionowy zabezpieczenia	Y	1,45I _z	l	ΔU	Sprawdzenie	
			P	I _b	U _n	cosφ		s	I _{ad}	k ₂	I ₂	k _p	I _z	I _n						
			[kW]	[A]	[V]	[-]		[mm ²]	[A]	[-]	[A]	[-]	[A]	[A]						
																			$I_z \leq 1,45 I_z$	$I_n \leq I_n \leq I_z$
	SEKCJA PODSTAWOWA - ZASILANIE STACJA TRAFU																			
1	Armatki E1	1	132	205,11	400	0,93	YAKXs 4x	240	401	1,6	504	0,91	364,91	315	35	529,12	830	8,15	PRAWDA	PRAWDA
1	Armatki E2	2	132	205,11	400	0,93	YAKXs 4x	240	401	1,6	504	0,91	364,91	315	35	529,12	770	7,56	PRAWDA	PRAWDA
1	Armatki E3	3	132	205,11	400	0,93	YAKXs 4x	240	401	1,6	504	0,91	364,91	315	35	529,12	995	9,77	PRAWDA	PRAWDA
1	Armatki E4	4	132	205,11	400	0,93	YAKXs 4x	240	401	1,6	504	0,91	364,91	315	35	529,12	980	9,63	PRAWDA	PRAWDA
1	Maszt M1	5	44	68,37	400	0,93	YAKXs 4x	240	401	1,6	504	0,91	364,91	315	35	529,12	320	1,05	PRAWDA	PRAWDA
1	Maszt M2	6	44	68,37	400	0,93	YAKXs 4x	240	401	1,6	504	0,91	364,91	315	35	529,12	230	0,75	PRAWDA	PRAWDA
1	Maszt M3	7	44	68,37	400	0,93	YAKXs 4x	240	401	1,6	504	0,91	364,91	315	35	529,12	20	0,07	PRAWDA	PRAWDA
1	Maszt M4	8	44	68,37	400	0,93	YAKXs 4x	240	401	1,6	504	0,91	364,91	315	35	529,12	60	0,20	PRAWDA	PRAWDA
1	Przepompownia	9	300	466,16	400	0,93	YAKXs 4x	2x240	802	1,6	1008	0,91	729,82	630	35	1058,24	480	10,71	PRAWDA	PRAWDA
1	Szafa RSO	10	8,17	12,70	400	0,93	YAKXs 4x	35	118	1,6	128	0,91	107,38	80	35	155,701	42	0,18	PRAWDA	PRAWDA

6. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

TEMAT: **ROZBUDOWA TRAS NARCIARSKICH W CENRALNYM
OŚRODKU SPORTU - OŚRODKA PRZYGOTOWAŃ
OLIMPIJSKICH W ZAKOPANEM**

TEMAT
OPRACOWANIA: **STACJA TRANSFORMATOROWA 15/0,4kV, LINIE KABLOWE SN I NN,
OŚWIETLENIA TRAS NARCIARSKICH, ZASILANIA W ENERGIE
ELEKTRYCZNĄ INSTALACJI NAŚNIEŻAJĄCYCH ORAZ LINII
KABLOWYCH SYGNALIZACYJNYCH**

ADRES
OBIEKTU: **ZAKOPANE,
DZ. NR 441, 442 OBR 11
DZ. NR 11216/11, 12351/5, 11216/12 OBR. 172**

INWESTOR: **COS - OPO W ZAKOPANEM
UL. BRONISŁAWA CZECHA 1
34-500 ZAKOPANE**

Opracował:
**mgr inż. Przemysław Stachoń
34-530 Bukowina Tatr., ul. Leśna 15**

1. ZAKRES ROBÓT

W związku z realizacją projektu przewiduje się:

- inwestycję polegającą na budowie stacji transformatorowej 15/0,4 kV wraz z sieciami kablowymi SN i nN
- wykonanie instalacji oświetleniowej
- budowa linii sygnalizacyjnych

2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Obecnie na terenie, na którym będzie prowadzona inwestycja znajdują się sieci SN i nN, oraz drogi wewnętrzne. Nie przewiduje się zmian, w tym adaptacji i rozbiórek.

3. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA TERENU KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.

Dla planowanej inwestycji polegającej na budowie sieci kablowej SN i nN oraz stacji transformatorowej 15/0,4 kV, instalacji oświetleniowej elementami stwarzającymi zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowie ludzi są:

- prace wykonywane w pobliżu linii elektroenergetycznych
- prace na wysokości ponad 5 m

4. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH (SKALA, RODZAJ, MIEJSCE, CZAS)

Podczas realizacji inwestycji przewiduje się wykonywanie następujących robót, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Prace wykonywane w pobliżu czynnych linii energetycznych.
- Prace na wysokości ponad 5m

Podczas realizacji robót budowlanych zagrożenie wystąpi w trakcie podłączenia nowych elementów do sieci energetycznej.

5. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW – WSKAZÓWKI

Prace na czynnej linii SN mogą być wykonywane po jej wyłączeniu spod napięcia, zabezpieczeniu przed jej przypadkowym załączeniem pod napięcie i założeniu uziemienia w miejscu pracy.

Prace na wysokości należy wykonywać z wykorzystaniem urządzeń zapobiegających upadkowi z wysokości.

6. ZAPOBIEGANIE NIEBEZPIECZEŃSTWOM PRZY REALIZACJI ELEMENTÓW SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić instruktaż pracowników w zakresie BHP.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac należy pouczyć zespół pracowników o warunkach pracy i istniejących zagrożeniach dla zdrowia i życia ludzkiego i należy na imiennym spisie delegowanych pracowników dokonać wpisu o przeprowadzonym pouczeniu i potwierdzić to podpisami pracowników.

- w czasie wykonywania prac i jeden z pracowników powinien mieć sprzęt i środki umożliwiające szybkie udzielenie pomocy

Przy wykonywaniu prac na wysokości powinny być przestrzegane następujące zasady:

- podczas pracy wykonywanej słupie należy zabezpieczyć się pasem lub szelkami bezpieczeństwa
- pracującym na wysokości nie wolno odrzucać żadnych przedmiotów
- w czasie wykonywania prac na wysokości jeden z pracowników powinien znajdować się na ziemi i powinien mieć sprzęt i środki umożliwiające szybkie udzielenie pomocy

W miejscu widocznym należy umieścić informację o sposobie powiadamiania służb ratowniczych na wypadek powstania zagrożeń lub awarii.

Organizacja placu budowy winna zapewniać sprawną ewakuację z miejsc zagrożonych oraz dostępność dla służb ratowniczych w przypadku powstania zagrożeń lub awarii