PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY
MODUŁOWEGO SYSTEMU ZAPLECZA BOISK
SPORTOWYCH

**Kruszwica ORLIK 2012**
**Szkoła Podstawowa nr 2**
**88-150 Kruszwica , ul. Mickiewicza 11**

BRANŻA ELEKTRYCZNA

ADAPTACJA

**1. Zasilanie obiektu**

1.1. Opis techniczny.

Projektowany obiekt zasilany będzie zgodnie z Warunkami przyłączenia wydanymi przez ENEA Operator Rejon Dystrybucji Inowrocław nr PRZ-RE2-0396-2009 z dnia 09.04.2009 r. zalicznikową linia kablową z istniejącej rozdzielnicy głównej szkoły (patrz projekt zagospodarowania terenu). W tym celu należy :

- dostosować całą linię zasilającą od ZK do RG do poboru mocy 64 kW ($I_N$ = 100 A), (min. 50 mm$^2$ Cu lub 70 mm$^2$ Al),
- dokonać rozdzielenia instalacji na szkołę i projektowany obiekt,
- obok w/w rozdzielnicy przygotować miejsce do zamontowania bezpośredniego układu pomiarowo-rozliczeniowego (grupa taryfowa C11) z zabezpieczeniem przedlicznikowym 3 x 63 A z charakterystyką zwłoczną,

Z projektowanego układu pomiarowego wybudować linię kablową YKY 4x16 mm$^2$ (częściowo prowadzoną przez piwnicę w rurze instalacyjnej nt.) wg trasy pokazanej w projekcie zagospodarowania terenu oraz na rys. 1/E-A , zasilającą rozdzielnicę TE , której lokalizacja zgodnie z projektem przewidziana jest w pomieszczeniu trenera (nr 1) - rys. nr EL-02-01.

Linię kablową wybudować zgodnie z przepisami normy SEP-E-004.

1.2. Obliczenia techniczne.

Sprawdzenie doboru WLZ :

Istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe szkoły :

$$I_{Ns} = 63 \text{ A}$$

Projektowane zabezpieczenie linii zasilającej boiska :

$$I_{Nb} = 63 \text{ A}$$

Przyjęto współczynnik jednoczesności $k_j$ = 0,75

Zabezpieczenie w ZK dla WLZ :

$$I_N = 100 \text{ A}$$

WLZ musi spełnić warunek :

$$I_Z \geq 110{,}34 \text{ A}$$

Dla sposobu położenia B2 i temperaturze otoczenia t = 25$^0$C , linia ta nie powinna mieć mniejszego przekroju niż 50 mm$^2$ Cu lub 70 mm$^2$ Al.

Sprawdzenie doboru kabla zasilającego zespół boisk :
Moc zainstalowana
- zaplecze:

$$P_{iZ} = 27{,}00 \text{ kW}$$

- oświetlenie boisk:
  obwód B1 (piłka nożna) 8x1,00 kW = 8,00 kW
  obwód B2 (wielofunkcyjne) 4x1,00 kW = 4,00 kW

$$P_{iB} = 12{,}00 \text{ kW}$$

Całkowita moc zainstalowana

$$P_{iC} = 39{,}00 \text{ kW}$$

dla $k_j = 1$

moc obliczeniowa

$$P_B = 39{,}00 \text{ kW}$$

$$I_B = 59{,}32 \text{ A}$$

Zabezpieczenie kabla (przy istn. rozdzielnicy) :

$$I_N = 63 \text{ A gL}$$

Dobieramy kabel YKY 4x16 mm$^2$ o $I_Z = 69{,}6$ A (B2)

Sprawdzamy dobór na warunki :

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1{,}45 \cdot I_Z$$

$$59{,}32 \text{ A} \leq 63 \text{ A} \leq 69{,}6 \text{ A}$$

$$100{,}8 \text{ A} \leq 100{,}92 \text{ A}$$

Dobór prawidłowy.
Dobrany kabel sprawdzono również na dopuszczalny spadek napięcia oraz na warunki zwarciowe.
Wg wszystkich kryteriów dobór prawidłowy.

**2. Oświetlenie boisk.**

2.1. Opis techniczny.

Oświetlenie boiska wielofunkcyjnego realizowane będzie czteroma oprawami typu z2-ietlacz asymetryczny ze źródłem metalohalogenkowym o mocy 1000 W każda i o IP65. Będą one zamontowane na czterech słupach stalowych ocynkowanych , ośmiokątnych na fundamentach betonowych zlokalizowanych w narożnikach boiska - dwa wspólne z boiskiem piłki nożnej (zgodnie z planem zagospodarowania). Wysokość słupów H = 12 m.

Obok słupów (poza ogrodzeniem boisk) należy zamontować szafki (np. obudowy ZK-1) , w których będą zainstalowane układy zapłonowe z zabezpieczeniami opraw typu 10 A gL na każdą oprawę.

Oprawy zasilić przewodem YKY3x2,5 $mm^2$.

W/w szafki zasilane będą z TE linią kablową (obwód B2) , której trasę wskazuje plan z2-spodarowania.

Dobrano kabel typu YKY 5(3)x4 $mm^2$.

Dla oświetlenia boiska piłki nożnej przyjęto ten sam typ opraw. Będą one montowane po jednej na słupach narożnikowych oraz po dwie na słupach zlokalizowanych na wysokości środka linii bocznych. Wysokość słupów H = 12 m , zabezpieczenia i układy zapłonowe tak jak dla boiska wielofunkcyjnego.

Zasilanie obwodem B1 z rozdzielnicy TE - linia kablowa YKY 5(3)x4 $mm^2$.

W celu konkretnego doboru opraw (ze wskazaniem typu i producenta) należy dokonać ponownych obliczeń , których wyniki potwierdzą założone natężenie oświetlenia oraz parametry nacelowania opraw z uwzględnieniem zaprojektowanej lokalizacji i wysokości słupów.

Szczegóły dotyczące parametrów obwodów wskazuje rysunek adaptacyjny (nr 2/E-A) ze schematem zasilania obiektu i poszczególnych obwodów oświetlenia boisk.

Linie kablowe budować zgodnie z normą SEP-E-004.

Każdy ze słupów należy uziemić uziomem pionowym o rezystancji uziemienia $R \leq 20\ \Omega$ (połączyć z przewodem ochronnym PE).

2.2. Obliczenia techniczne.

Sprawdzenia doboru kabla dokonano dla obwodu B1.

Moc zainstalowana :

$$P_{iB2} = 8{,}00\ kW$$

dla $k_j = 1$

moc obliczeniowa

$$P_{BB2} = 8{,}00\ kW$$

$$I_{BB2} = 12{,}17\ A$$

Zabezpieczenie linii (obwód B1) :

$$I_N = 20\ A\ S193C32$$

Dobrano kabel YKY 5(3)x4 $mm^2$ o $I_Z = 44{,}29\ A$

Sprawdzamy dobór na warunki jak w p.1.2. :

$$12{,}17\ A \leq 32\ A \leq 44{,}29\ A$$

$$46{,}4\ A \leq 64{,}22\ A$$

Dobór prawidłowy.

Dobrany kabel sprawdzono również na dopuszczalny spadek napięcia oraz warunki zwarciowe.

Wg wszystkich kryteriów dobór prawidłowy (również dla B2).

**3. Ochrona od porażeń.**

Projektowany obiekt będzie przyłączony do sieci elektroenergetycznej pracującej w systemie TT. Projektowana instalacja będzie zatem pracowała również w tym systemie. Linia zasilająca do rozdzielnicy TE będzie czterożyłowa , od TE w kierunku instalacji wewnętrznej zostanie wprowadzony przewód ochronny PE , który należy uziemić oraz podłączyć do uziomu instalacji piorunochronnej budynku zaplecza. W związku z powyższym cała projektowana instalacja wewnętrzna będzie wykonana jako pięciożyłowa dla obwodów trójfazowych oraz trójżyłowa dla wszystkich obwodów odbiorczych jednofazowych.

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej (oprócz ochrony z2-awowej) , będzie stosowana ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana przez samoczynne wyłączenie zasilania urządzeniami różnicowoprądowymi i urządzeniami ochronnymi przetężeniowymi.

Dla zapewnienia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej należy zapewnić z2-wiednią rezystancję (sumę rezystancji uziemienia uziomu i przewodów ochronnych części przewodzących) , która spełni warunek :

$$R_A \cdot I_a \leq U_L$$

gdzie dla kilku (n) urządzeń różnicowoprądowych przyłączonych do wspólnego uziomu

$$I_a = \sum_{i=1}^{n} I_{\Delta Ni}$$

dla n = 12

$$I_a = 0{,}36 \text{ A}$$

$$R_A \leq 69{,}44 \ \Omega$$

Ze względu na zastosowanie ochronnika przeciwprzepięciowego należy przyjąć

$$\mathbf{R_A \leq 30 \ \Omega}$$

Wykonać należy ponadto połączenia wyrównawcze , ochroną należy objąć wszystkie części przewodzące urządzeń dostępne , które w normalnych warunkach nie są pod z2-ęciem , ale mogą pod nim być w przypadku uszkodzenia izolacji roboczej. Połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2000. Powinny one również obejmować zaciski PE w rozdzielnicach oraz rurociągi zimnej i ciepłej wody , uziom instalacji odgromowej , metalowe wanny , brodziki , zlewozmywaki , podgrzewacze wody , baterie i krany oraz metalowe korytka kablowe.

**Przewód ochronny PE należy uziemić - połączyć z uziomem instalacji piorunochronnej.**

Odpowiednio po wykonaniu instalacji i podłączeniu jej do sieci a przed przekazaniem do eksploatacji , należy poddać ją oględzinom i próbom w celu sprawdzenia zgodności z PN-IEC 60364-6-61:2000. Wyniki powyższych czynności powinny być potwierdzone stosownymi protokółami.

Badania powinny obejmować :

- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych,
- badania wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiar rezystancji uziemienia ochronnego,
- pomiar rezystancji pętli zwarcia.

Całość prac należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41.

Obudowy rozdzielnic zastosować o II klasie ochrony.

**4. Instalacja wewnętrzna zaplecza.**

Instalacja wewnętrzna zgodnie z rys. nr EL-02-01(wariant STANDART +)

Schemat zasilania obiektu i oświetlenia boisk przedstawia rysunek adaptacyjny nr 2/E-A.