

1. STRONA TYTUŁOWA

2. SPIS TREŚCI I SPIS RYSUNKÓW

Spis treści:

	Str:
1. STRONA TYTUŁOWA.....	1
2. SPIS TREŚCI I SPIS RYSUNKÓW	2
3. UZGODNIENIA I PISMA ZWIĄZANE.....	3
4. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA PROJEKTU.....	4
4.1. Inwestor	4
4.2. Podstawa opracowania i projekty związane	4
4.3. Przedmiot opracowania	4
4.4. Zakres rzeczowy opracowania.....	4
5. CZĘŚĆ TECHNICZNA	5
5.1. Układ zasilania	5
5.2. Przełożenie kabla SN.....	5
5.3. Wewnętrzna linia zasilająca	6
5.4. Układ pomiarowy	6
5.5. Złącze kablowe	6
5.6. Skrzynka pomiarowa	6
5.7. Instalacja uziemiająca.....	7
5.8. Ochrona dodatkowa przed porażeniem prądem elektrycznym.....	7
5.9. Uwagi końcowe	7
6. OBLICZENIA	8
6.1. Bilans mocy i sprawdzenie dobranych kabli	8
6.2. Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej	8
6.2. Spadki napięć.....	9
7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	9

Spis rysunków:

	Nr rys:
1. Orientacja	1
2. Sytuacja	2
3. Schemat przebudowy kabli.....	3
4. Schemat ideowy zasilania budynku szkoły	4
5. Zestaw złącza kablowego ZK i skrzynek pomiarowych ZP	5

3. UZGODNIENIA I PISMA ZWIĄZANE

4. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA PROJEKTU

4.1. Inwestor

Inwestorem jest **Gmina Poczesna**.

4.2. Podstawa opracowania i projekty związane

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia i umowy z Inwestorem,
- warunków technicznych przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydanych przez ENION S.A. Oddział w Częstochowie, Rejon Dystrybucji Częstochowa Teren – nr WR/1290/410768/06 z dn.13.10.2006r,
- warunków technicznych przebudowy istniejących kablowych linii elektroenergetycznych kolidujących z rozbudową szkoły wydanych przez ENION S.A. Oddział w Częstochowie, Rejon Dystrybucji Częstochowa Teren – nr ZECz/RD4/ZS4/JT/7721/06 z dn.17.10.2006r,
- aktualnej mapy geodezyjnej
- inwentaryzacji terenu wykonanej przez projektanta podczas wizji w terenie,
- aktualnych norm i przepisów obowiązujących w zakresie opracowania,

Projektami związanymi z niniejszym opracowaniem są projekty branży architektoniczno-budowlanej, sanitarnej i drogowej dla niniejszej inwestycji.

4.3. Przedmiot opracowania

Projekt obejmuje:

- zasilanie zewnętrzne energią elektryczną projektowanego budynku szkoły podstawowej,
- przebudowę kolidujących z projektowanym budynkiem kabli energetycznych.

4.4. Zakres rzeczowy opracowania

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- | | | |
|---|---|-------|
| - demontaż kabla 3 x YHAKXs 1x70 | - | 211 m |
| - budowa kabla 3 x YHAKXs 1x70 | - | 188 m |
| - demontaż i ułożenie po nowej trasie kabla YAKY 4x70 | | 40 m |
| - budowa kabla YKXS 4x16 | | 102 m |
| - budowa zestawu złączowo-pomiarowego | | 1 kpl |

5. CZĘŚĆ TECHNICZNA

5.1. Układ zasilania

Obecnie istniejący budynek szkoły podstawowej i gimnazjum zasilany jest linią kablową YAKY 4x70 ze stacji transformatorowej S- 765 „Poczesna 3”. Linia kablowa zakończona jest w złączu kablowym ZK 3094 zlokalizowanym przy wejściu głównym do gimnazjum. Układ pomiarowy (obejmujący gimnazjum i szkołę podstawową) znajduje się w złączu kablowym.

W projektowanym układzie zasilania istniejący układ pomiarowy zostanie przeniesiony do projektowanego zestawu łączowo-pomiarowego zlokalizowanego przy granicy działki (w rejonie ulicy Małej). W projektowanym zestawie łączowo-pomiarowym zlokalizowany będzie także układ pomiarowy dla projektowanego budynku szkoły podstawowej.

Projektowany zestaw łączowo-pomiarowy zostanie zasilony przez nacięcie istniejącego kabla YAKY 4x70 (zasilającego obecnie złącze ZK3094) i wprowadzenie go od strony stacji transformatorowej do złącza kablowego. Druga część kabla od strony złącza ZK3094 zostanie po przedłużeniu wprowadzona do skrzynki pomiarowej przeznaczonej dla gimnazjum i stanie się wewnętrzną linią zasilającą budynek.

Dodatkowo kabel YAKY 4x70 wewnętrznej linii zasilającej zostanie przełożony (bez przecinania) na odcinku od punktu E16 do E18 ze względu na kolizję z przewidzianym do zaprojektowania w przyszłości budynkiem pływalni.

Dla zasilania projektowanego budynku szkoły podstawowej zostanie wyprowadzona z drugiej skrzynki pomiarowej linia kablowa YKXS 4x16 i zakończona w złączu kablowym projektowanego budynku (złącze to zostało ujęte w projekcie instalacji elektrycznych budynku szkoły podstawowej).

Docelowo szkoła podstawowa i gimnazjum posiadały będą oddzielne układy pomiarowe.

5.2. Przełożenie kabla SN

Zgodnie z wydanymi warunkami przebudowy kabli elektroenergetycznych kolidujących z rozbudową szkoły projektuje się przełożenie kabla SN pomiędzy stanowiskiem słupowym nr 8 i 9. Ponieważ projektowana trasa kabla SN jest krótsza (o ok. 30m) od istniejącej oraz istniejący kabel typu 3 x YHAKXS 1x70 jest w dobrym stanie w niniejszym projekcie zaproponowano przełożenie istniejącego kabla na nową trasę z wykorzystaniem istniejącego kabla. Taka technologia pozwoli zaoszczędzić środki finansowe związane z zakupem nowego odcinka kabla.

Projektuje się następującą technologię przełożenia kabla:

1. Przygotowanie wykopu wzdłuż nowej trasy.
2. Ręczne odkopanie istniejącego kabla do wysokości folii ostrzegawczej.
3. Odłączenie napięcia i zdemontowanie kabla wraz z głowicą i rurą ochronną ze stanowiska słupowego nr 8 oraz jednocześnie dokończenie odkopywania kabla.
4. Przełożenie istniejącego kabla (wraz z głowicą i rurą ochronną ze słupa) do przygotowanego wykopu na nowej trasie (powstałą rezerwę – ok. 30m ułożyć w wykopie przy słupie nr 8).
5. Nałożenie dwudzielnych rur ochronnych w miejscach pokazanych na rys nr 2 z jednoczesnym ponownym zamontowaniem kabla wraz z głowicą i rurą ochronną na stanowisku słupowym nr 8.

6. Wykonanie niezbędnych pomiarów oraz zasypianie wykopu.

7. Włączenie napięcia.

Przewiduje się, że roboty wg powyższej technologii powinny zostać wykonane w czasie wyłączenia napięcia nie dłuższym niż 8 godzin.

W przypadku uszkodzenia istniejącej głowicy kablowej podczas przenoszenia kabla należy wykonać nową głowicę stosując materiał podany w zestawieniu materiałów.

5.3. Wewnętrzna linia zasilająca

Ze skrzynki pomiarowej ZP zlokalizowanej w zestawie złączowo-pomiarowym wyprowadzona zostanie linia kablowa YKXs 4x16mm² ,0,6/1kV doprowadzona złącza kablowego w projektowanym budynku szkoły.

Kabel układany w ziemi należy umieścić w wykopie kablowym na głębokości 0,7m na podsypce z piasku grubości 10cm. Kabel zasypywać warstwą piasku grubości 10cm i gruntem rodzimym grubości 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, która stanowi oznakowanie trasy. Folię zasypać gruntem rodzimym, zagęszczając warstwami a kabel oznaczyć opaskami kablowymi. Opaska powinna zawierać informacje o typie, ilości i przekroju żył ułożonego kabla, o trasie wykonanej linii kablowej, właścicielu i roku jej wykonania. W przypadku załamania trasy - promień gięcia kabla nie może być mniejszy niż 10-cio krotność jego średnicy zewnętrznej.

Na skrzyżowaniach z obcym uzbrojeniem podziemnym oraz pod nawierzchniami utwardzonymi kabel należy ułożyć w rurach DVK110 o długościach podanych na rys. nr2.

5.4. Układ pomiarowy

Zaprojektowano oddzielne pomiary (dla istniejącego budynku gimnazjum i projektowanego budynku szkoły podstawowej) bezpośrednie, 1-strefowe, energii elektrycznej za pomocą liczników trójfazowych zainstalowanych w projektowanej skrzynce pomiarowej.

5.5. Złącze kablowe

Złącze kablowe stanowi będzie obudowa izolacyjna np. prod. EMITER typu OSZ 40x60 z drzwiczkami wyposażonymi w zamek systemu „MASTER KEY”. W złączu zainstalowany zostanie rozłącznik bezpiecznikowy RB00 z wkładką bezpiecznikową 100A. Złącze ustawione zostanie w granicy działki w rejonie ulicy Małej zgodnie z załączonym planem sytuacyjnym.

5.6. Skrzynka pomiarowa

Skrzynkę pomiarową stanowi będzie obudowa izolacyjna np. prod. EMITER typu OSZ 2x40x60 z drzwiczkami rewizyjnymi umożliwiającymi odczyt licznika wyposażonymi w zamek systemu „MASTER KEY”. Skrzynka zamontowana zostanie obok złącza kablowego.

W skrzynce pomiarowej zostaną zainstalowane dwa układy pomiarowe wraz z zabezpieczeniami przedlicznikowymi w postaci wyłączników nadmiarowo – prądowych S313 B63A.

5.7. Instalacja uziemiająca

Jako instalację uziemiającą projektuje się ułożenie bednarki Fe/Zn 30x4 mm od złącza kablowego ZK wzdłuż projektowanego kabla YKXS 4x16mm² do projektowanego budynku szkoły. Ułożoną bednarkę należy połączyć z projektowanym uziomem otokowym budynku szkoły podstawowej.

Do wykonanego uziemienia należy przyłączyć:

- zaciski uziemiające w zestawie łączowo-pomiarowym,

Rezystancja wykonanego uziemienia nie powinna przekraczać 30Ω. W przypadku wartości uziemienia większej niż 30Ω stwierdzonej pomiarem należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe z prętów miedzianych Galmar.

5.8. Ochrona dodatkowa przed porażeniem prądem elektrycznym

Sieć zasilająca pracuje w układzie TT. Dodatkowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym dla zestawu łączowo-pomiarowego jest zrealizowana przez zastosowanie obudowy w drugiej klasie ochronności.

Dla obwodów odbiorczych jako ochronę przed dotykiem pośrednim stosuje się ochronę za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania z zastosowaniem wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych 100mA (p. 413.1.4 normy PN-IEC 60364-4-41).

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41 powinien być spełniony warunek:

$$R_A \times I_A \leq 50$$

gdzie:

R_A jest sumą rezystancji uziomu i przewodu ochronnego części przewodzących dostępnych

I_A jest prądem powodującym samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego

Przyjmuje się, że wartość oporności uziemienia nie może przekroczyć **30 Ω**

5.9. Uwagi końcowe

Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami, normami i przepisami BHP

1. Wykonawcą prac może być przedsiębiorstwo lub osoba uprawniona do wykonywania tego rodzaju prac.
2. Przed przystąpieniem do prac ziemnych dokonać wytyczenia geodezyjnego trasy kabli a po ich zasypaniu dokonać inwentaryzacji powykonawczej. Tyczenie tras i inwentaryzacje powykonawczą powinien wykonać uprawniony geodeta.
3. **Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem urządzeń podziemnych wykazanych na aktualnych mapach zasadniczych**
4. W miejscach gdzie przebiegi podziemnego uzbrojenia terenu budzą wątpliwości oraz gdzie budowana sieć będzie zbliżała się lub krzyżowała z innymi obiektami infrastruktury podziemnej należy wykonać przekopy kontrolne.
Roboty ziemne należy prowadzić ręcznie z zachowaniem uwag zawartych w poszczególnych uzgodnieniach branżowych.
5. Po wykonaniu prac montażowych wykonać pomiary kontrolne.

6. OBLICZENIA

6.1. Bilans mocy i sprawdzenie dobranych kabli

Bilans mocy:

	P_s [kW]	$\text{tg } \phi$	$\cos \phi$	I_B [A]
istn. budynek gimnazjum	40,00	0,30	0,96	60,35
proj. budynej szkoły podstawowej	40,00	0,30	0,96	60,35
Razem:	64,00			96,56

$k_j = 0,8$

Kabel YAKY 4x70:

Moc przyłączeniowa: 64 kW

Prąd obliczeniowy (I_B): 96,95 A

Zabezpieczenie w stacji transformatorowej (I_n) wynosi 125A

Obciążalność długotrwała kabla YAKY4x70 (I_z) wynosi 199A

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-43 dla projektowanego kabla YAKY4x70mm² muszą zostać zachowane następujące warunki:

- 1) $I_B \leq I_n \leq I_z$
- 2) $I_2 \leq 1,45I_z$ gdzie $I_2 = 1,6I_n$
 $96,95 \text{ A} \leq 125 \text{ A} \leq 199 \text{ A}$
 $200 \text{ A} \leq 288,55 \text{ A}$

Wymagane w tym względzie warunki dla kabla YAKY 4x70mm² są spełnione.

Kabel YKXS 4x16:

Moc przyłączeniowa: 40 kW

Prąd obliczeniowy (I_B): 60,35 A

Zabezpieczenie przedlicznikowe (I_n) wynosi 63A

Obciążalność długotrwała kabla YKXS4x16 (I_z) wynosi 130A

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-43 dla projektowanego kabla YKXS 4x16mm² muszą zostać zachowane następujące warunki:

- 3) $I_B \leq I_n \leq I_z$
- 4) $I_2 \leq 1,45I_z$ gdzie $I_2 = 1,6I_n$
 $60,35 \text{ A} \leq 63 \text{ A} \leq 130 \text{ A}$
 $100,8 \text{ A} \leq 188,5 \text{ A}$

Wymagane w tym względzie warunki dla kabla YKXS 4x16mm² są spełnione.

6.2. Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Sieć zasilająca pracuje w układzie TT

Dodatkowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym dla zestawu ZK+ZP jest zrealizowana przez zastosowanie obudowy w drugiej klasie ochronności.

Dla obwodów odbiorczych jako ochronę przed dotykiem pośrednim stosuje się ochronę za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania z zastosowaniem wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych (p. 413.1.4 normy PN-IEC 60364-4-41).

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41 powinien być spełniony warunek:

$$R_A \times I_A \leq 50$$

gdzie:

R_A jest sumą rezystancji uziomu i przewodu ochronnego części przewodzących dostępnych

I_A jest prądem powodującym samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego

Stąd dopuszczalna wartość uziemienia:

$$R_A \leq 50/I_A$$

$$I_A = 0,3 \times 1,2 = 0,36 \text{ A (prąd zadziałania wyłączników przeciwporażeniowych 300mA)}$$

$$R_A \leq 138,8 \Omega$$

Przyjmuje się, że wartość oporności uziemienia nie może przekroczyć **30 Ω**

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary ciągłości przewodów ochronnych, rezystancji uziemienia, sprawdzić wyłączniki różnicowoprądowe za pomocą testera, sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej oraz sporządzić odpowiednie protokoły pomiarowe.

6.2. Spadki napięć

Odcinek	P [kW]	l [m]	S [mm ²]	γ [m/(Ω mm ²)]	U [V]	ΔU [%]
wewnętrzna linia zasilająca	40	102	16	55	400	2,90
stacja transformatorowa - ZK	64	85	70	35	400	1,39
Razem:						4,29

7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

1. Skrzynka pomiarowa ZP (wyposażenie wg rys.nr5)	1	kpl
2. Kabel YKXS 4x16 mm ²	110	m
3. Kabel YAKY 4x70 mm ²	5	m
4. Folia pcv niebieska	140	m
5. Folia pcv czerwona	180	m
6. Bednarka Fe/Zn 30x4	100	m
7. Rura DVK110	25	m
8. Rura A110PS	14	m
9. Rura A160PS	41	m
10. Głowica zimnokurczliwa napowietrzna 12/20kV QTII 93-EB 62-2PL(3M)	1	kpl
11. Mufa termokurczliwa 1kV 91AHSC-95 (3M)	1	kpl
12. Wyłącznik instalacyjny nadprądowy S313 B63A	1	szt

materiały do wykonania robót przez ENION SA. w ramach umowy przyłączeniowej.

13. Złącze kablowe ZK (wyposażenie wg rys.nr5)	1	kpl
14. Wkładka bezpiecznikowa WT2-gG125	3	szt
15. Wkładka bezpiecznikowa WT00-gG100	3	szt
16. Licznik energii czynnej 3-faz.	2	szt