

Ów prądowych2. Spis zawartości opracowania

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości opracowania
3. Zestawienie rysunków
4. Założenia
 - 4.1. Przedmiot i zakres opracowania
 - 4.2. Podstawa opracowania
 - 4.3. Założenia energetyczne
5. Opis techniczny
 - 5.1. Linie kablowe n.n.
 - 5.2. Modernizacja stacji trafo 15/0,4 kV
 - 5.3. Oświetlenie terenu
 - 5.4. Instalacja uziemiająca i wyrównawcza
 - 5.5. Instalacja odgromowa urządzeń biogazu
 - 5.5.1. Uwagi ogólne
 - 5.5.2. Ochrona odgromowa zbiornika biogazu
 - 5.5.3. Instalacja odgromowa węzła rozdzielczo – pomiarowego i pochodni
 - 5.5.4. Ochrona antyelektrostatyczna zbiornika biogazu
 - 5.5.5. Wytyczne wykonania instalacji uziemiającej i wyrównawczej
 - 5.6. Ochrona przeciwporażeniowa
 - 5.7. Ochrona przepięciowa
 - 5.8. Kompensacja mocy biernej
 - 5.9. Pomiar energii rozliczeniowy
 - 5.10. Agregat prądotwórczy
6. Obliczenia
 - 6.1. Bilans mocy
 - 6.2. Dobór baterii kondensatorów
 - 6.3. Pomiar energii rozliczeniowy – pośredni str. 15 kV
 - 6.3.1. Sprawdzenie doboru przekładników prądowych
 - 6.3.2. Sprawdzenie obciążenia uzwojenia strony wtórnej przekładników prądowych
7. Zestawienie kabli n.n. zasilających
8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

3. Zestawienie rysunków

- E-01. Plan sytuacyjny
E-02. Modernizacja rozd. SN 15 kV sekcja 2
E-03. Schemat główny zasilania obiektów projektowanych i modernizowanych z rozd. RGnn
E-04. Schemat współpracy agregatu prądotwórczego z rozd. główną n.n. RGnn
E-05. Rozdzielnica „R35” – obiekty biogazu
E-06. Plan instalacji odgromowej – ob. nr 36 Zbiornik biogazu
E-07. Plan instalacji odgromowej – ob. nr 35 Węzeł rozdzielczo – pomiarowy
E-08. Plan instalacji odgromowej – ob. nr 37 Pochodnia
E-09. Plan instalacji odgromowej – ob. nr 34 Odsiarczalnica

4. Założenia

4.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy zewnętrznych sieci kablowych n.n. sterowniczych i oświetlenia terenu w rejonach nowobudowanych obiektów w Oczyszczalni ścieków w Kościanie oraz częściowej modernizacji stacji transformatorowej 15/0,4 kV

Projekt obejmuje swoim zakresem :

- linie kablowe n.n. i sterownicze
- linie kablowe oświetlenia zewnętrznego
- instalację wyrównawczą i uziemiającą
- instalację odgromową i uziemiającą obiektów biogazu
- modernizację stacji trafo 15/0,4 kV

- współpracę agregatu prądotwórczego spalinowego zasilania rezerwowego z rozdz. główną n.n. RGnn

4.2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- wytyczne technologiczne
- projekty branżowe
- warunki zasilania nr OD5/RR8-2/427/2012 z dnia 22.06.2012 wydane przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań Wydział Zarządzania Rozwojem Sieci ; ul. Panny Marii 2 ; 61-108 Poznań.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V – instalacje elektryczne, część 15 i 16

4.3. Założenia energetyczne

- źródło zasilania : stacja trafo 15/0,4 kV
- napięcie zasilania instalacji odbiorczej : 400/230 V; 50 Hz

5. Opis techniczny

5.1. Linie kablowe n.n. i oświetlenia terenu

Linie kablowe n.n. wykonane będą kablami z żyłami miedzianymi typu YKY 1 kV ułożonymi w ziemi na głębokości 0,7 m na warstwie piasku grubości 10 cm i przykryte drugą warstwą piasku grubości 10 cm oraz folią kalandrowaną niebieską. Obok linii kablowych n.n. w tym samym wykopie ułożone będą linie kablowe sterownicze.

Linie kablowe oświetlenia zewnętrznego wykonane będą kablami typu YKY 1 kV ułożonymi w ziemi na głębokości 0,6 m na warstwie piasku grubości 10 cm i przykryte drugą warstwą piasku grubości 10 cm oraz folią kalandrowaną niebieską. Obok linii kablowych oświetlenia zewnętrznego ułożona będzie bednarka ocynkowana do uziemienia stalowych słupów oświetleniowych.

Na skrzyżowaniu z drogami i urządzeniami uzbrojenia podziemnego linie kablowe n.n. sterownicze i oświetlenia zewnętrznego układane będą w rurach ochronnych typu AROT.

5.2. Modernizacja stacji trafo

Celem dostosowania stacji trafo do zwiększonego poboru mocy przewiduje się :

Po stronie SN

- wymianę transformatora nr 2 na nowy o mocy 630 kVA ; 15/0,4 kV
- wymianę wkładek bezpiecznikowych WN w polu nr 8 sekcji 2 rozdz. SN 15 kV zasilania transformatora nr 2 na 63 A

Po stronie n.n.

- przystosowanie w rozdz. RGnn pola nr 12 – zasilanie z transf. nr 2 – do współpracy z agregatem prądotwórczym spalinowym zasilania rezerwowego
- dostosowanie wkładek bezpiecznikowych w polach odpływowych do aktualnych obciążeń

5.3. Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie zewnętrzne w rejonach nowobudowanych obiektów wykonane będzie przy pomocy opraw sodowych OUSb 250 zainstalowanych na wysięgnikach rurowych na słupach stalowych ocynkowanych wys. 9 m. Zasilanie nowych odcinków linii kablowych oświetlenia zewnętrznego będzie stanowiło przedłużenie lub odgałęzienie istniejącej sieci oświetlenia zewn.

5.4. Instalacja uziemiająca i wyrównawcza

W rowie kablowym obok kabli oświetlenia zewnętrznego ułożyć należy bednarkę ocynkowaną 30x4 mm i połączyć ją z metalową konstrukcją słupa oświetleniowego oraz z zaciskiem „PE” na tabliczce bezpiecznikowej wewnątrz słupa..

5.5. Instalacja odgromowa i uziemiająca urządzeń biogazu

5.5.1. Uwagi ogólne

Węzeł biogazu oraz przestrzeń zbiornika biogazu między powłoką wewnętrzną a zewnętrzną i na zewnątrz zbiornika są obiektami zagrożonymi wybuchem, zaliczonymi do kategorii zagrożenia wybuchowego Z2. Dla tych obiektów przewidziano ochronę odgromową wg. norm i przepisów obowiązujących dla obiektów zagrożonych wybuchem. Pochodnię klasyfikuje się jako urządzenie nie zagrożone wybuchem, dla którego wyznacza się strefę ochronną o promieniu 10m.

5.5.2. Ochrona odgromowa zbiornika biogazu

Zbiornik chroniony będzie za pomocą dwóch zwodów pionowych izolowanych, ustawionych osiowo z dwóch stron zbiornika. Jako zwody pionowe zastosowano typowe maszty odgromowe produkowane przez Elektromontaż S.A. Rzeszów. Maszty zostaną usytuowane w odległości 3,0 m. od zbiornika i przy kątach ochronnych zewnętrznym $\alpha=45^\circ$ i wewnętrznym $\beta=45^\circ$ strefa ochronna zwodów wyznaczona zgodnie z normą PN-86/E-05003/01 obejmie cały zbiornik. Zwody pionowe poprzez złącza kontrolne i przewody uziemiające połączone będą z uziomem otokowym wykonanym z bednarki ocynkowanej 30x4mm, ułożonej w ziemi na głębokości co najmniej 0,6m. i w odległości nie mniejszej niż 1m. od fundamentów zbiornika. Stalowe elementy konstrukcji zbiornika zostaną również połączone z uziomem otokowym poprzez złącza kontrolne.

5.5.3. Instalacja odgromowa węzła rozdzielczo - pomiarowego i pochodni

Pochodnia oraz węzeł z uwagi na swoją konstrukcję stalową oprócz uziemienia nie wymagają innej ochrony. W związku z powyższym w ramach ochrony odgromowej jak również dla wyrównania potencjałów i ochrony przed elektrycznością statyczną stalowa konstrukcja pochodni i stalowy kontener węzła biogazu zostaną uziemione za pośrednictwem uziomów otokowych.

W ramach ochrony odgromowej wewnętrznej węzła biogazu należy wykonać ekwipotencjalizację wykonaną za pomocą połączeń wyrównawczych bezpośrednich. W związku z tym wszystkie urządzenia metalowe i rurociągi znajdujące się w węźle i wprowadzone do węzła należy połączyć między sobą i z uziemioną konstrukcją węzła

Metalowe rurociągi wprowadzone do obiektów należy łączyć z uziomami otokowymi tych obiektów. Złącza rurociągów i armatury w obrębie poszczególnych obiektów należy bocznikować przy użyciu opasek ze stali nierdzewnej odpowiednich do przekroju rurociągu. Bocznikowania można zaniechać gdy złącze kołnierzowe wykonane jest za pomocą co najmniej dwóch śrub o łącznym przekroju nie mniejszym niż 50mm² zabezpieczonych przed obłuzowaniem.

5.5.4. Ochrona antyelektrostatyczna zbiornika biogazu

Celem odprowadzenia ładunków elektrostatycznych i wyrównania potencjałów należy wykonać uziemienie zbiornika z wykorzystaniem uziomu otokowego instalacji odgromowej. Przewody uziemiające należy przyspawać do stalowego pierścienia mocującego zbiornik do fundamentu i poprzez złącza kontrolne połączyć z uziomem otokowym. Celem zapobieżenia ewentualnemu uszkodzeniu powłoki zbiornika przy jej opadnięciu złącza kontrolne należy usytuować poza fundamentem, w osłonach rurowych PCV wpuszczonych w grunt i zamkniętych od góry zaślepkami.

5.5.5. Wytyczne wykonania instalacji uziemiającej i wyrównawczej

- złącza kontrolne wykonać za pomocą śrub 2xM8 i zabezpieczyć przed korozją np. smarem
- rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω
- wszystkie połączenia instalacji odgromowej za wyjątkiem złącz kontrolnych i połączeń bocznikujących wykonać jako spawane a spoiny zabezpieczyć przed korozją np. lakierem asfaltowym
- odległość kabli elektroenergetycznych, pomiarowych i sterowniczych od uziomów przy zbliżeniach nie powinna być mniejsza niż 1m. Przy skrzyżowaniu kabli z uziomami kable układać w rurach z PCV twardego o gr. ścianki minimum 5mm. Rury powinny wystawać poza skrzyżowanie nie mniej niż 1,0 m z każdej strony.
- Uziomy otokowe poszczególnych obiektów połączyć ze sobą bednarką Fe/Zn 30x4 ułożoną w ziemi w rowie kablowym obok kabli n.n.

5.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową przewidziano szybkie wyłączenie.

5.7. Ochrona przepięciowa

Jako ochronę przepięciową przewiduje się ochronniki klasy „B+C” zainstalowane w rozdzielnicy głównej n.n. RGnn

5.8. Kompensacja mocy biernej

Do kompensacji mocy biernej przewidziano baterię kondensatorów typu BK 180-200-5 o mocy 200 kVAr z automatyczną regulacją mocy biernej zainstalowaną w rozdzielnicy głównej n.n. RGnn sekcja 2

5.9. Pomiar energii rozliczeniowy

Istniejący układ pośredni pomiaru energii – rozliczeniowy pozostaje bez zmian.

5.10. Agregat prądotwórczy

Do zasilania rezerwowego w przypadku całkowitego braku zasilania z sieci zewnętrznej przewidziano agregat prądotwórczy spalinowy z rozruchem automatycznym i z tablicą SZR umożliwiającą automatyczne załączenie zasilania rezerwowego – zlokalizowany w ob. nr 42.

6. Obliczenia

6.1. Bilans mocy

Rozdz. RGnn

Moc zainstalowana : $P_i = 638,0 \text{ kW}$; $k_j = 0,65$

Moc zapotrzebowana : $P_z = 638,0 \times 0,65 = 414,7 \text{ kW}$

6.2. Dobór baterii kondensatorów

Rozdz. RGnn:

$\cos \varphi = 0,76 \rightarrow \sin \varphi = 0,65$

Moc bierna :

$$Q = [414,7 : 0,76] \times 0,65 = 354,6 \text{ kVAr}$$

$$\text{Dla } \tan \varphi = 0,4$$

$$Q_{\max} = 414,7 \times 0,4 = 165,9 \text{ kVAr}$$

Pozostaje do skompensowania:

$$354,6 - 165,9 = 188,7 \text{ kVAr}$$

Dobrano baterię kondensatorów:

BK 180-200-5 o mocy 200 kVAr
z automatyczną regulacją mocy biernej

6.3. Pomiar energii rozliczeniowy – pośredni str. 15 kV

6.3.1 Sprawdzenie doboru przekładników prądowych

Przekładniki powinny być dobrane do wielkości prądu wynikającego z mocy przyłączeniowej

$$0,2 I_{1N} < I_n < 1,2 I_{1N}$$

- moc zamówiona : $P_z = 420,0 \text{ kW}$

- prąd pierwotny przy $\tan \varphi = 0,4$: $I_n = 16,2 \text{ A}$

- dobrano przekładnię przekładników prądowych : 15/5 A/A ; $n_i = 5$

$$0,2 \times 15 = 3,0 < I_n = 16,2 < 1,2 \times 15 = 18 \text{ A}$$

Istniejące przekładniki prądowe : ABK-20 , 15/5 A/A pozostają bez zmian

6.3.2. Sprawdzenie obciążenia uzwojenia strony wtórnej przekładników prądowych

Prąd znamionowy wtórny : $I_n = 21,4 / 5 = 4,28 \text{ A}$

Obciążenie strony wtórnej przekładników powinno spełniać warunek :
 $0,25 S_n < S < S_n$

- a) moc pobierana przez obwód prądowy licznika :

licznik podstawowy energii czynnej i biernej: $SL1 = 0,125 \text{ VA/fazę}$

- b) strata mocy w przewodach łączeniowych / YDY $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ - 16,0m/

Założenia : $I_{\max} = 5 \text{ A} + 20\% = 6 \text{ A}$

$S_p = I_n^2 \times 2 \times l / \gamma \times s = 6^2 \times 2 \times 16,0 / (56 \times 2,5) = 8,22 \text{ VA}$

- c) strata mocy na zestykach :

Przyjęto rezystancję zestyków : $R_z = 0,04 \Omega$

$S_s = I_n^2 \times R_z = 6^2 \times 0,05 = 1,8 \text{ VA}$

Bilans obciążenia przekładników prądowych :

Lp.	Element obciążenia	Jedn. miary	Moc
1.	Obwody prądowe liczników	VA	0,125
2.	Strata mocy w przewodach $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$; $l = 20 \text{ m}$	VA	8,22
3.	Strata mocy na zestykach	VA	1,8
	Razem S	VA	10,145

$0,25 \times 30,0 = 7,5 \text{ VA} < S = 10,145 \text{ VA} < S_n = 30,0 \text{ VA}$

Pozostają bez zmian istniejące przekładniki prądowe :

15/5 A/A ; 20 kV

$I_{th} = 12,5 \text{ kA}$

$S_n = 30,0 \text{ VA}$; kl 0,5 , FS5

Istniejący pośredni układ pomiarowy energii – rozliczeniowy pozostaje bez zmian

7. Zestawienie kabli n.n. zasilających

Lp.	Nr kabla	Skąd	Dokąd	Typ i przekrój kabla	Długość [m.]	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
1.	K1	Rozdz. „RG” TR2	Tabl. SZR w pom. agregatu prądow.	4x[2xYKY 1x185]	70	
2	K2	Rozdz. „RG”	Tabl. SZR w pom. agregatu prądow.	4x[2xYKY 1x185]	70	
3.	K3	Tabl. SZR w pom. agregatu prądow.	Agregat prądoworczy	4xYKY 1x185	15	
4.	K4	Rozdz. „RG”	Rozdz. „R1”	YKY 4x120	240	
5.	K5	Rozdz. „RG”	Rozdz. „R1”	YKY 4x120	240	
6.	K6	Rozdz. „RG”	Rozdz. „R3”	YKY 4x120	30	
7.	K7	Rozdz. „RG”	Rozdz. „R3”	YKY 4x120	30	
8.	K8	Rozdz. „RG”	Rozdz. „R10”	YKY 4x185	100	
9.	K9	Rozdz. „RG”	Rozdz. „R10”	YKY4x185	100	
10.	K10	Rozdz. „RG”	Rozdz. „R24”	YKY 4x120	150	
11.	K11	Rozdz. „RG”	Rozdz. „R24”	YKY 4x120	150	
12.	K12	Rozdz. „RG”	Rozdz. „R27”	YKY 4x150	120	
13.	K13	Rozdz. „RG”	Rozdz. „R27”	YKY 4x150	120	
14.	K14	Rozdz. „RG”	Rozdz. „R16”	YKY 4x35	80	
15.	K15	Rozdz. „RG”	Rozdz. „R16”	YKY 4x35	80	
16.	K16	Rozdz. „RG”	Bat. kondensat. BK2	4x[YKY 1x70]	15	
17.	K17	Rozdz. „R1”	Rozdz. R4B	YKY 5x4	40	
18.	K18	Rozdz. „R27”	Rozdz. R35	YKY 5x35	110	
19.	K19	Rozdz. R35	Rozdz. SOB	YKY 5x6	10	
20.	K20	Rozdz. R35	Rozdz. SIB	YKY 5x6	20	
21.	K21	Rozdz. R35	SK1	YKY 5x4	50	
22.	K22	Rozdz. R35	SK2	YKY 5x4	15	
23.	K23	Rozdz. R35	SP	YKY 5x4	30	
24.	K24	Rozdz. SIB	Rozdz. SWB	YKY 5x4	10	
25.	K25	Rozdz. SIB	Rozdz. SZB	YKY 5x4	10	
26.	K26	Oświetl. zewn.	Odcinek 1	YAKY 5x16	230	
27.	K27	Oświetl. zewn.	Odcinek 2	YAKY 5x16	120	
28.	Istn.	Kb. oświetl. zewn. do przełożenia	Odcinek 1	YAKY 5x16	15	
29.	Istn.	Kb. oświetl. zewn. do przełożenia	Odcinek 2	YAKY 5x16	25	
30.	KS30	Rozdz. „RG”	Tabl. SZR w pom.nr 40	YKSY 10x1,5	70	

8. Zestawienie materiałów podstawowych

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Jedn. miary	Ilość	Prod./Dost.
1	2	3	4	5	6
1	<u>ROZDZIELNICA „SN”</u>				
	Transformator TR2	15,75/0,4 kV ; 630kVA ;	szt.	1	
	- wkładka bezpiecznikowa 15 kV	WBWM I ; 63 A	szt	3	art. handl.
2.	<u>ROZDZIELNICA „RG”</u>				
	- wkładka bezpiecznikowa 0,4 kV	Bm-Wto/400 A	szt	9	art. handl.
	- wkładka bezpiecznikowa 0,4 kV	Bm-Wto/250 A	szt	6	j.w.
	- wkładka bezpiecznikowa 0,4 kV	Bm-Wto/200 A	szt	12	j.w.
	- wkładka bezpiecznikowa 0,4 kV	Bm-Wto/160 A	szt	6	j.w.
	- przekładnik prądowy	300/5 A/A, kl.1	szt	2	ABB
	- przekładnik prądowy	250/5 A/A, kl.1	szt	2	j.w.
	- przekładnik prądowy	200/5 A/A, kl.1	szt	2	j.w.
	- przekładnik prądowy	150/5 A/A, kl.1	szt	2	j.w.
	- amperomierz tablicowy	0 – 300A	szt	2	LUMEL
	- amperomierz tablicowy	0 – 250A	szt	2	j.w.
	- amperomierz tablicowy	0 – 200A	szt	2	j.w.
	- amperomierz tablicowy	0 – 150A	szt	2	j.w.
3.	Bateria kondensatorów z aut. reg. mocy biernej	BK180-200-5 200 kVAr	kpl	2	OLMEX
4.	Szafa SZR – zamówiona z agregatem prądotwórczym	SZR	kpl	1	BPS
5.	Agregat prądotwórczy 350 kW	400/230 V ; 50 Hz	szt	1	BPS
OBIEKTY BIOGAZU - OB. NR 34, 35, 36, 37					
6.	Rozdzielnica „R35”				
	- obudowa 800x600x250	CRSX 86/250 ; IP65	szt.	1	FAEL
	- ochronnik przepięciowy	DEHN ventil TNS	kpl	1	DEHN
	- wyłącznik główny z wyzw. Mx/230VAC	NS125N	szt	1	Schneider
	- wyłącznik różnicowo - prądowy	P314B ; 16/0,03A	szt	1	FAEL
	- wyłącznik różnicowo - prądowy	P312B ; 16/0,03A	szt	1	j.w.
	- wyłącznik instalacyjny	S311B/6A	szt	3	j.w.
	- wyłącznik instalacyjny	S312B/10A	szt	1	j.w.
	- wyłącznik instalacyjny	S313B/6A	szt	1	j.w.
	- wyłącznik instalacyjny	S313B/20A	szt	3	j.w.
	- wyłącznik instalacyjny	S313B/40A	szt	2	j.w.
	- lampka sygnalizacyjna zielona	L303	szt	3	j.w.

	- transformator bezpieczeństwa	TR 230/24 V~	szt	1	j.w.
	- oprawa oświetleniowa	TCW060 1x18	kpl	1	POLAM
	- konstrukcja wsporcza rozdzielnicy	Ze stali nierdz.	kpl	1	Prod. warsztat.
7.	Bednarka ocynkowana	Fe/Zn 30x4	m	320	Art. handl.
8.	Maszt odgromowy ocynkowany	H = 18,0 m	m	60	j.w.
9.	Złącza kontrolne	2xM 8	szt	18	j.w.
10.	Rozdz. SOB		kpl	1	Dostawa z urząd. biogazu
11.	Rozdz. SIB		kpl	1	j.w.
12.	Rozdz. SP		kpl	1	j.w.
13.	Rozdz. SWB		kpl	1	j.w.
14.	Rozdz. SZB		kpl	1	j.w.
	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE				
15.	Słup oświetleniowy stalowy ocynk.	wys. 9,0 m	szt	14	j.w.
16.	Wysięgnik rurowy	1,2 m	szt	14	j.w.
17.	Oprawa oświetleniowa sodowa	OUSb 250 W	szt	14	j.w.
18.	Fundament prefabrykowany pod słup	0,5x0,5x0,8 m	szt	14	j.w.
19.	Rura ochronna AROT	Ø 110 mm	m	20	j.w.
20.	Bednarka ocynk.	30x4	m	350	j.w.

7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Przy budowie obiektu należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych m. in. :

Rozporządzeniu MP i PS z dnia 26. 09 1977 r. w sprawie ogólnych przepisów bhp (Dz. u. Nr 129, poz. 844) i załączniku do Rozporządzenia – „Pomieszczenia i urządzenia higieniczno-sanitarne.”

Rozporządzeniu MG z dnia 17. 09 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80, poz. 912).

Rozporządzeniu MB i PMB z dnia 28. 03. 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr. 13, poz. 93).

Rozporządzeniu MGP i B w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. Nr 96, poz. 438).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27. 08. 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256).

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenie bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i rozbiórkowo-montażowych przy urządzeniach elektrycznych w obiekcie :

- właściwy rozładunek ciężkich materiałów,
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów i urządzeń z miejsca składowania do miejsca montażu (m.in. konieczne jest wyznaczenie stref ruchu poza strefą niebezpieczną wykopu oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie).

Stwarza to konieczność właściwego przygotowania placu budowy m. in. przez : wygrodzenie terenu prac, ustawienie tablic ostrzegawczych o wykopach oraz przygotowanie mostków pozwalających na dojście do czynnych stanowisk pracy.

Kierownik budowy zgodnie z art. 21a, ust.1 i 2 ustawy Prawo Budowlane, jest obowiązany przed rozpoczęciem robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.