

## SPIS TREŚCI

|  |    |
|--|----|
| OPIS - INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....                  | 4  |
| 1. Przedmiot opracowania.....                        | 4  |
| 2. Podstawa opracowania.....                         | 4  |
| 3. Zakres dokumentacji .....                         | 4  |
| 4. Zagadnienia BHP .....                             | 4  |
| 4.1. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym .....    | 4  |
| 4.2. Kable .....                                     | 5  |
| CZĘŚĆ I INSTALACJA ELEKTRYCZNA .....                 | 6  |
| 1. Rozwiązania projektowe .....                      | 7  |
| 1.1. Projekt elektryczny .....                       | 7  |
| 1.2. Przyłącze energetyczne stacji pomiarowej .....  | 7  |
| 1.3. Wyłącznik P.Poż. ....                           | 7  |
| 1.4. Rozdzielnia Główna.....                         | 7  |
| 1.5. Rozdzielnia AKP.....                            | 8  |
| 1.6. Szyny wyrównawcze.....                          | 9  |
| 1.7. Obliczenia .....                                | 9  |
| 1.7.1. Obliczenia .....                              | 9  |
| 1.7.2. Obliczenia rezystancji uziomu otokowego ..... | 10 |
| 1.8. Uziemienie elementów stacji .....               | 10 |
| 1.9. Uwagi montażowe.....                            | 11 |
| CZĘŚĆ II INSTALACJA AKP .....                        | 12 |
| 1. Przedmiot opracowania.....                        | 13 |
| 2. Podstawy opracowania.....                         | 13 |
| 3. Zakres dokumentacji .....                         | 13 |
| 4. Zagadnienia BHP .....                             | 13 |
| 4.1. Zagrożenia wybuchem .....                       | 13 |
| 4.2. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym .....    | 14 |
| 5. Kable .....                                       | 14 |
| 6. Rozwiązania projektowe .....                      | 14 |
| 7. Transmisja danych .....                           | 14 |

|                             |  |    |
|-----------------------------|--|----|
| 8.                          | Zasilanie .....                                    | 15 |
| 9.                          | Instalacja .....                                   | 15 |
| 10.                         | Konfiguracja, sygnalizacja stacji pomiarowej ..... | 16 |
| 11.                         | Uwagi montażowe.....                               | 20 |
| WYTYCZNE DO PLANU BIOZ..... |  | 22 |

## SPIS RYSUNKÓW

|        |   |
|--------|---|
| Rys.1  | Plan zagospodarowania terenu                                    |
| Rys.2  | Plan zagospodarowania terenu stacji redukcyjno pomiarowej       |
| Rys.3  | Schemat zasilania stacji redukcyjno pomiarowej                  |
| Rys.4  | Plan okablowania stacji redukcyjno pomiarowej                   |
| Rys.5  | Schemat instalacji odgromowej i uziemienia stacji               |
| Rys.6  | Maszt odgromowy stacji redukcyjno pomiarowej                    |
| Rys.7  | Kontener AKP stacji redukcyjno – pomiarowej                     |
| Rys.8  | Rozdzielnia główna RG, P. POŻ stacji redukcyjno pomiarowej      |
| Rys.9  | Rozdzielnia AKP, kotłownia stacji redukcyjno pomiarowej         |
| Rys.10 | Schemat sygnalizacji stacji redukcyjno pomiarowej               |
| Rys.11 | Schemat telemetrii stacji redukcyjno pomiarowej                 |
| Rys.12 | Schemat sygnalizacji, pomiarów zespołu filtrów oraz ZU          |
| Rys.13 | Schemat sygnalizacji, pomiarów stacji redukcyjno pomiarowej cz1 |
| Rys.14 | Schemat sygnalizacji, pomiarów stacji redukcyjno pomiarowej cz2 |
| Rys.15 | Schemat ideowy nawianialni (WK02)                               |
| Rys.16 | Schemat sygnalizacji WK01, WK02                                 |
| Rys.17 | Schemat sygnalizacji WK03, WK05                                 |
| Rys.18 | Schemat powielania sygnałów GAZEX1, GAZEX2, KZS1, KZS2-         |

1/2, KZS1, KZS2-2/2

- Rys.19 Schemat sygnalizacji zaniku napięć zasilania i podtrzymania
- Rys.20 Schemat sygnalizacji, pomiarów w kontenerze kotłowni
- Rys.21 Konfiguracja sterownika VISION V130
- Rys.22 Schemat listew zaciskowych szafy AKP
- Rys.23 Projekt napięcia ochrony katodowej
- Rys.24 Widok szafy AKP

## **OPIS - INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

### **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest instalacja elektryczna nowej stacji gazowej dwuciągowej redukcyjno-pomiarowej dwuciągowej.

Stacja ta będzie znajdowała się na ogrodzonym terenie na działce 182/11 przy ulicy Wschodniej w Witoni

### **2. Podstawa opracowania**

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- umowy z Inwestorem,
- aktualne przepisy, normy i katalogi

### **3. Zakres dokumentacji**

Niniejszy projekt techniczny obejmuje:

- wykonanie nowej instalacji elektrycznej stacji redukcyjno-pomiarowej,
- wykonanie nowej instalacji uziemiającej oraz odgromowej.

Projekt nie obejmuje doprowadzenia zasilania z sieci nn do złącza kablowo - pomiarowego stacji gazowej.

Projektowane napięcie zasilania  $U=400V$ .

### **4. Zagadnienia BHP**

#### **4.1. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym**

Ochronę przeciwporażeniową stanowi ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) i ochrona dodatkową (przed dotykiem pośrednim).

Wyżej wymienioną ochronę zapewniona odpowiednia konstrukcja urządzeń elektrycznych oraz poprzez zastosowanie wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych, zapewniających samoczynne wyłączenie obwodów elektrycznych w czasie określonym normą PN-92/E-05009/4. Ochronę dla obwodów zasilających AKP stanowią nadprądowe wyłączniki bezzwłoczne. Metalową szafę AKP oraz wszystkie aparaty wyposażone w zaciski ochronne należy przyłączyć do przewodu ochronnego, szyny wyrównawczej.

Należy spełnić wymagania i zalecenia zawarte w Polskiej Normie PN-IEC60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych wraz z arkuszami. Oporność pętli zwarcia musi spełniać założone parametry poszczególnych obwodów (obciążenie, spadek napięcia)

#### **4.2. Kable**

Kable włączone do obwodów iskrobezpiecznych powinny być oddalone od pozostałych kabli na odległość min. 8 mm. Przy układaniu kabli należy spełnić wymagania zawarte w N SEP-E-004 dotyczące montażu kabli

**CZEŚĆ I**  
**INSTALACJA ELEKTRYCZNA**

## **1. Rozwiązania projektowe**

### **1.1. Projekt elektryczny**

Dwuciągowa stacja redukcyjno-pomiarowa zgodnie z założeniami do projektu zostanie wyposażona w instalację 3 fazowego zasilania elektrycznego. Wyłącznik P.Poż oraz Rozdzielnia Główna zlokalizowane zostało w ogrodzeniu przy wjeździe na teren stacji.

Zasilanie stacji odbywać się będzie z sieci energetycznej.

### **1.2. Przyłącze energetyczne stacji pomiarowej**

Przyłącze energetyczne stacji należy zrealizować zgodnie z założeniami warunków technicznych wydanych przez zakład energetyczny.

### **1.3. Wyłącznik P.Poż.**

Nowoprojektowane wyłącznik P.Poż należy umieścić w szafce wolnostojącej z tworzywa poliestrowego na fundamencie w ogrodzeniu stacji.

Jako wyłącznik P.Poż zaprojektowano rozłącznik 4 torowy Vistop wyposażony w dodatkowe styki pomocnicze do sterowania pracą UPS oraz sygnalizacji do telemetrii.

### **1.4. Rozdzielnia Główna**

Rozdzielnia główna w szafce wolnostojącej z tworzywa poliestrowego na fundamencie ZK należy postawić obok szafki wyłącznika P.Poż i zasilić kablem YKY 5x16mm<sup>2</sup>.

Rozdzielnia główna została wyposażona w:

- rozłącznik instalacyjny Vistop 63A – rozłącznik należy zamontować wewnątrz rozdzielni,
- pierwszy stopień ochrony przepięciowej typu B 4xSPI-35/440,
- drugi stopień ochrony przepięciowej – faza zasilania oświetlenia stacji oraz zasilania ogrzewania szafki przetwornikowej typ C SPC-S-20/280/2,
- zasilanie oraz sterowanie oświetleniem zewnętrznym (wyłącznik FR311 20A, oraz wyłącznik różnicowo-nadprądowy B10),
- zasilanie ogrzewaniem szafki przetwornikowej (wyłącznik FR311 20A, wyłącznik różnicowo-nadprądowy B10, załącznik zmierzchowy, trójpołożeniowy wyłącznik oświetlenia zewnętrznego),
- zasilanie rozdzielni AKP - zabezpieczenie nadprądowe o charakterystyce gG wartości 25A,
- zasilanie szafy sterowniczej kotłów w kontenerze kotłowni zabezpieczenie nadprądowe o charakterystyce gG wartości 25A,
- sygnalizacja świetlna obecności faz,
- sygnalizacja dwustanowa obecności faz – sygnały do telemetrii,

Rozdzielnia Główna zasilą:

- Rozdzielnię AKP - kabel YKY 3x10mm<sup>2</sup>
- Szafę kotłowni - YKY 3x4 mm<sup>2</sup>
- Szafkę przetwornikową - kabel YKY 3x4 mm<sup>2</sup>
- Oświetlenie stacji - kabel YKY 3x4 mm<sup>2</sup>

Przewody w rowie kablowym ułożyć w 20 cm warstwie piasku na głębokości 0,7m. Następnie kable przykryć 15 cm warstwą gruntu rodzimego i oznaczyć jego trasę folią ostrzegawczą koloru niebieskiego (25 cm nad kablami). Wszystkie kable zasilające i pomiarowe prowadzić należy w rurze ochronnej firmy AROT zgodnie z normą N SEP-E-004.

### **1.5. Rozdzielnia AKP**

Rozdzielnia AKP została zlokalizowana w pomieszczeniu AKP.

Rozdzielnia ta zasilana będzie z Rozdzielni Głównej.

Rozdzielnia AKP została wyposażona w:

- 2x ochronniki przepięć typu C SPC-S-20/280/2,
- wyłącznik instalacyjny FR300 20A (FR2),
- zabezpieczenie nadprądowe topikowe 20A
- wyłącznik różnicowoprądowy dwubiegunowy 25A/30mA
- wyłącznik S301 B 6A (F1) – grzejnik elektryczny – załączany przez obsługę stacji
- wyłącznik S301 B 4A (F2) – oświetlenie kontenera AKP
- wyłącznik S301 B 6A (F3) – gniazdko serwisowe
- wyłącznik S301 B 6A (F4) – gniazdko serwisowe
- wyłącznik S301 B 4A (F5) – rezerwa
- wyłącznik S301 B 4A (F6) – rezerwa

Rozdzielnia zasilania gwarantowanego zlokalizowana w szafce AKP została wyposażona w:

- wyłącznik różnicowoprądowy dwubiegunowy 25A/30mA
- wyłącznik S301 C 2A (F7)– MacMat II nr1
- wyłącznik S301 B 4A (F9)– centralka GAZEX
- wyłącznik S301 B 4A (F10)– zasilacz 24VDC
- wyłącznik S301 B 4A (F11)– zasilacz 24VDC
- wyłącznik S301 B 4A (F12)– zasilacz 24VDC
- wyłącznik S301 B 4A (F13)– zasilacz 12VDC
- wyłącznik S301 B 10A (F14) – ogrzewanie szafy AKP
- wyłącznik S301 B 6A (F15) – oświetlenie szafy AKP
- wyłącznik S301 B 6A (F16) – gniazdko serwisowe
- wyłącznik S301 B 4A (F17) – sterownik nawianialni
- wyłącznik S301 B 4A (F18) –rezerwa

Celem umożliwienia by-pasowania zasilania gwarantowanego w trakcie jego serwisowania zastosowano rozłącznik CG4-A223-600 wraz z obudową do zamontowania na ścianie pomieszczenia AKP. Szczegóły połączeń zacisków



rozłącznika przedstawiono na rysunku. Kable wewnątrz kontenera należy prowadzić w korytkach instalacyjnych. Sposób prowadzenia instalacji zatwierdzić przez Inwestora na etapie wykonawstwa.

## **1.6. Szyny wyrównawcze**

W celu wyrównania potencjału elektrycznego zainstalowanych urządzeń wewnątrz kontenerów redukcyjnego pomiarowego nawianialni oraz kotłowni zastosowano szynę wyrównania potencjału. Szynę należy uziemić linką LY 50 w kolorze żółto-zielonym do złącza kontrolnego uziemienia otokowego, wykonanego na zewnątrz kontenera z bednarki Fe/Zn. Miejsce przejścia linki uziemiającej przez ścianę kontenera należy wykonać jako przejście gazoszczelne. Do szyn wyrównawczych należy podłączyć linką LY 25 wszystkie urządzenie wymagające uziemienia. W celu wyrównania potencjału na gazociągu na terenie stacji pomiarowej należy wykonać łączenia kołnierzy za pomocą podkładek sprężynujących zamontowanych po obu stronach połączenia kołnierzowego, Połączenia kołnierzowe wyrównawcze należy pomalować na kolor czerwony. Uziemienie gazociągu wlotowego i wylotowego z kontenerów należy wykonać jako podłączenie sztywne (spawane) do kołnierza gazociągu. Bednarkę należy wyprowadzić bezpośrednio na zewnątrz kontenera

## **1.7. Obliczenia**

### **1.7.1. Obliczenia**

Zestawienie mocy zainstalowanej i szczytowej.

Zestawienie mocy zainstalowanej kontener AKP :

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 1) Oświetlenie kontenera | 320W       |
| 2) Gniazdo serwisowe     | 1000W      |
| 3) Grzejnik elektryczny  | 1000W      |
| 4) AKP i telemetria      | 300W       |
| 5) Ogrzewanie szafy AKP  | 150W       |
| 6) Rezerwa               | 700W       |
|                          | Pi = 3470W |

Zestawienie mocy zainstalowanej kontener kotłowni:

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 1) Oświetlenie kontenera | 320W       |
| 2) Gniazdo serwisowe     | 1000W      |
| 6) Zasilanie kotłów      | 2000W      |
| 6) Rezerwa               | 600W       |
|                          | Pi = 3920W |

Zestawienie mocy zainstalowanej dla oświetlenia zewnętrznego:

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 1) Oświetlenie zewnętrzne | 300W      |
|                           | Pi = 300W |

Dla obliczenia mocy szczytowej przyjęto następujące współczynniki jednoczesności:

1. Oświetlenie, gniazda serwisowe, rezerwa –  $K1 = 0,6$
2. Ogrzewanie –  $K1 = 0,6$
3. AKP i telemetria –  $K1 = 1$
4. Zasilanie i automatyka kotłów –  $K1 = 1$

$$P_{sz1} = 4940 \times 0,6 = 2964W$$

$$P_{sz2} = 1150 \times 0,6 = 690W$$

$$P_{sz3} = 300 \times 1,0 = 300W$$

$$P_{sz3} = 2000 \times 1,0 = 2000W$$

$$\Sigma P_{sz} = 2964 + 690 + 300 + 2000 = 5954W$$

Obliczenie prądu całkowitego :

$$J = \Sigma P_{sz} / U_n = 5954 / 1,73 \times 400 \times 0,98 = 8,77A$$

### 1.7.2. Obliczenia rezystancji uziomu otokowego

$$R_p = 0,6 \times \delta / \sqrt{A}$$

$\delta$  - rezystywność gruntu ( $\Omega/m^2$ )

A – powierzchnia objęta obrysem uziomu otokowego wg. Normy PN-89/E-05003/03

$$R_p = 0,6 \times 200 / \sqrt{410} = 120 / 20,24 = 4,05 \Omega$$

$$R_{pmax} = 10[\Omega] \quad R_p < R_{pmax}$$

### 1.8. Uziemienie elementów stacji

Uziemienie elementów stacji:

- maszty lampowe uziemić przy podstawie (złącze kontrolne nr: 3,4,5,6),
- maszty odgromowy uziemić przy podstawie (złącze kontrolne nr: 21),
- kontenery uziemić w dwóch przeciwległych rogach budynku (złącze kontrolne nr: 7, 8, 10, 11,15,16,17) – niezależnie należy podłączyć uziemienie wyrównania potencjału oraz uziemienie technologii (złącze kontrolne nr:9,12,13, 14,),
- Wyłącznik P.Poż (złącze kontrolne nr: 12)
- Rozdzielnice Główna (złącze kontrolne nr: 12,1)
- zawory odcinające (złącze kontrolne nr: 22, 23, 24, 25,26,27,28,29,30,31,32,33)
- filtry (złącze kontrolne nr: 18,19)
- słupki pomiarowe (złącze kontrolne nr: 20, 34)
- maszt odgromowy (złącze kontrolne nr: 21)
- szafka pomiarowa P1 (złącze kontrolne nr: 35)
- mocowanie puszek EX (złącze kontrolne nr: 18,22,24,26,29,31,33)

Złącza uziemiające należy połączyć z instalacją uziemienia stacji bednarka poprzez łącze spawane na zakładkę 10cm następnie zabezpieczyć lakierem asfaltowym. Od strony elementów stacji bednarkę połączyć za pomocą dwóch śrub M-10 z nakrętkami, podkładkami i podkładkami sprężynującymi.

Złącza zabezpieczyć lakierem a wystająca bednarkę z ziemi pomalować w żółtozielone pasy.

Ze względu na zastosowanie monobloków z iskiernikami wewnętrznymi oraz uziemienie instalacji technologicznej nie przewidziano dodatkowego iskiernika pomiędzy gazociągami a uziemieniem stacji.

### **UWAGA:**

W przypadku wystąpienia sytuacji przekroczenia dopuszczalnej rezystancji uziomu należy wykonać uziom pionowy typu GALMAR zmniejszając rezystancję do wymaganego poziomu.

### **1.9. Uwagi montażowe**

- kable w ziemi należy układać w rurach osłonowych typu Arot na głębokości 70 cm na podsypce z piasku,
- trasy przewodów i kabli powinny być wykonane starannie, aby nie dopuścić do powstania uszkodzeń mechanicznych (załamania, przecięcia, itp.),
- zaciski przewodów powinny być zabezpieczone przed samoodkręceniem.
- kable powinny posiadać trwałe opisy adresowe przy zaciskach.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć inwestorowi karty pomiarów kabli ułożonych na terenie stacji. Instalacje uziemienia stacji należy przebadać mostkiem udarowym np. typu WG407W.

Pracownicy wykonując prace na terenie stacji powinni zostać przeszkoleni w zakresie występujących zagrożeń oraz potwierdzić podpisem odbyte przeszkolenie. Prace powinny przebiegać zgodnie z obowiązującym przepisami oraz procedurami obowiązującymi w oddziałach Gaz-Stystem w zakresie prac w strefach zagrożenia wybuchem.

## **CZĘŚĆ II**

### **INSTALACJA AKP**

## **OPIS – AKP**

### **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest instalacja AKP nowej stacji redukcyjno - pomiarowej.

Stacja będzie znajdowała się na ogrodzonym terenie na działkach 182/4, 182/5 przy ulicy Wschodniej w Witoni.

### **2. Podstawy opracowania**

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- umowy z Inwestorem,
- Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia,
- aktualnych przepisów, norm i katalogów

### **3. Zakres dokumentacji**

Projekt obejmuje montaż przeliczników przepływu MacMat II, sterownika Vision V130 rejestratorów MacRej II oraz MacR2, sterownika kotłowni SCORPIO II zbierających dane z przepływu gazu, stanu otwarcia zaworów, instalacji eksplozymetrycznej, zadziałania zaworów szybkozamykających oraz rejestruje parametry gazu oraz jego zużycie na potrzeby kotłowni, pracy kotłowni oraz telemetrycznego układu przesyłu danych.

Dane do projektu:

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| Lokalizacja stacji:           | Witonia, Daszyna |
| Gazociąg wejściowy do stacji: | DN100            |
| Gazociąg wyjściowy ze stacji: | DN250            |
| Ciśnienie wejściowe =         | 5,5 MPa          |
| Ciśnienie wyjściowe =         | 0,35-0,5 MPa     |
| MOPwej =                      | 5,5 MPa          |
| Układ pomiarowy:              | U-1              |

### **4. Zagadnienia BHP**

#### **4.1. Zagrożenia wybuchem**

Urządzenia technologiczne stacji gazowej I-go stopnia znajdują się w strefie zagrożenia wybuchem w grupie II kategorii 3 wg klasyfikacji zgodnej z dyrektywa ATEX 1000A zawartej w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 lipca 2003r, opublikowanym w Dzienniku Ustaw nr. 143 poz. 1393.

Aparatura pomiarowa znajduje się w strefie zagrożenia wybuchem o kategorii 2 wg klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu MSW z dnia 16.06.2003r. (Dz. U. Nr 121/03 poz. 1138)

Czynnikiem wybuchowym jest mieszanina gazu ziemnego wysokometanowego z powietrzem zaliczana zgodnie z PN-84/E-08119 do grupy wybuchowości IIA i klasy temperaturowej T1, natomiast mieszanina THT z powietrzem zaliczona jest do grupy IIA i klasy T4.

Aparatura kontrolno-pomiarowa elektryczna instalowana w strefach zagrożonych wybuchem została zaprojektowana w wykonaniu przeciwwybuchowym.

## **4.2. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**

Ochronę przeciwporażeniową stanowi ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) i ochrona dodatkowa (przed dotykiem pośrednim), zapewniona odpowiednią konstrukcją urządzeń elektrycznych oraz poprzez zastosowanie wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych, zapewniających samoczynne wyłączenie obwodów elektrycznych w czasie określonym normą PN-92/E-05009/4.

Ochronę dla obwodów zasilających AKP stanowią nadprądowe wyłączniki bezzwłoczne. Metalowa szafa AKP i wszystkie aparaty wyposażone w zaciski ochronne należy przyłączyć do niezabezpieczonego przewodu ochronnego (szyna wyrównawcza). Należy spełnić wymagania i zalecenia zawarte w Polskiej Normie PN-91/E-05009. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

## **5. Kable**

Kable włączone do obwodów iskrobezpiecznych powinny być koloru niebieskiego i oddalone od pozostałych kabli na odległość min. 8 mm. Przy układaniu kabli należy spełnić wymagania zawarte w N SEP-E-004 dotyczące montażu kabli.

## **6. Rozwiązania projektowe**

Projekt AKPiT

Stacja zgodnie z założeniami do projektu zostanie wyposażona w przeliczniki MacMAT II, sterownik Vision V130 rejestratory MacRej II oraz MacR2, system eksplozymetryczny oraz w sterownik kotłowni SCORPIO II. Wszystkie urządzenia z wyjątkiem sterownika kotłowni (pomieszczenie kotłowni) oraz centralek układu eksplozymetrycznego zostaną zamontowane w szafie AKP w kontenerze AKP poza strefą zagrożenia wybuchem. Sygnały zbierane przez układ przeliczników (wejścia nieiskrobezpieczne) i sterownik Vision V130 ze stref zagrożonych wybuchem będą wprowadzone przez bariery iskrobezpieczne. Układ pomiarowy oparty jest na gazomierzu turbinowym CGT G1000 DN200 PN16 zakr. 1:33.

Stacja zostanie wyposażona w instalację eksplozymetryczną Gazex.

## **7. Transmisja danych**

Transmisja danych z terenu stacji realizowana jest poprzez 2 modemy GSM/GPRS. Dane zbierane są z urządzeń zainstalowanych na terenie stacji poprzez przeliczniki MacMat II, sterownik Vision V130 rejestratory MacRej II oraz MacR2 oraz w sterownik kotłowni SCORPIO II magistrala RS485 poprzez konwertery

ADAM 4510 oraz ADAM 4520. Transmisja obejmuje następujące parametry pracy stacji:

- pomiar ciśnienia, temperatury i przepływu gazu na ciągach pomiarowych,
- pomiar temperatury w kontenerze AKP,
- sygnalizacja zanieczyszczenia filtrów,
- sygnalizacja otwarcia drzwi do pomieszczeń stacji,
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy AKP,
- sygnalizacja krańcowych temperatur w pomieszczeniu AKP,
- sygnalizacja stanu pracy UPS,
- sygnalizacja zaniku napięcia w Rozdzielni Głównej
- sygnalizacja przekroczenia nastaw DGW w instalacjach eksplozymetrycznych
- sygnalizacja stanu otwarcia zaworów,
- sygnalizacja stanu zamknięcia zaworów szybkozamykających,
- pomiar napięcia ochrony katodowej na wlocie i wylocie stacji,
- pomiar zużycia gazu na potrzeby własne,
- parametry gazu – rejestrator MacRej II,
- sygnalizacja zaniku napięcia gwarantowanego,
- sygnalizacja zadziałania wyłącznika P.Po\_ zasilania stacji gazowej
- sygnalizacja parametrów pracy nawaniania gazu,
- sygnalizacja parametrów pracy kotłowni gazowej (temperatura gazu po redukcji, praca kotła, temperatura wody zasilającej oraz powrotu, zadziałanie zabezpieczeń kotłowych, awaria kotła)

## **8. Zasilanie**

Projektowane zasilanie stacji zapewni nieprzerwaną pracę (zastosowano zasilacz bezprzerwowo wraz z bateriami umiejscowiony w szafie AKP) urządzeń AKPiT zasilanych prądem o napięciu 230V. Zasilanie układów 12, 24V DC zostało zrealizowane przez :

- zasilacz ZL50B 12V 5A – instalacja 12V
- zasilacz EL100D 24V 4A – zasilanie układu automatyki
- zespół 2 zasilaczy ZM24V6A-151R-01 z dodatkowa sonda ZM-TEM1, rozłącznikiem głębokiego rozładowania RGR 24-25 oraz akumulatorem żelowym 24VDC 12Ah – zasilanie układu transmisji danych.

## **9. Instalacja**

Układ przeliczniki przepływu MacMat II, sterownik Vision V130 rejestratory MacRej II oraz MacR2, konwertery ADAM-4510, ADAM4520, bariery iskrobezpieczne, separator U/I, modemy telemetryczne, zasilacze 12 i 24V, listwy zaciskowe należy zamontować w szafie AKP zlokalizowanej w kontenerze AKP. Przetworniki ciśnienia (do pomiaru ciśnienia gazu – układ pomiarowy) należy podłączyć do króćca pomiarowego na gazomierzu poprzez zawór manometryczny trójdrogowy oraz rurkę impulsową.

Przetworniki temperatury (do pomiaru temperatury gazu – układ pomiarowy) należy zabudować na układzie pomiarowym. Przetworniki ciśnienia (do pomiaru

ciśnienia wlotowego) należy podłączyć do króćca pomiarowego na gazociągu poprzez zawór manometryczny trójdrogowy oraz rurkę impulsową doprowadzoną do szafki pomiarowej P1 (szafki ogrzewane, IP65). Przetwornik temperatury zewnętrznej zabudować na północnej ścianie kontenera w osłonie przeciwsłonecznej. Przewody w kanałach kablowych, w rurach osłonowych oraz w szafce telemetrycznej należy prowadzić z rozdziałem na obwody iskrobezpieczne (koryta w kolorze niebieskim) oraz nieiskrobezpieczne (w kolorze szarym). Kable sygnalizacyjne dla obwodów iskrobezpiecznych należy zastosować kable w izolacji w kolorze niebieskiej.

Przejścia kablowe pomiędzy kontenerami należy wykonać jako przejścia gazoszczelne. Przejście pomiędzy kontenerem AKP i kontenerem redukcyjno – pomiarowym oraz nawianialnią należy wykonać w kontenerze AKP przejściami w podłodze (wykonanie prefabrykatu) w kontenerze redukcyjno-pomiarowym oraz nawianialnią na ścianie bocznej kontenera (otwory wykonać na obiekcie).

Trasę pomiędzy ziemią a otworem w ścianie kontenera redukcyjno – pomiarowego oraz nawianialni wykonać korytem metalowym perforowanym. Przewody sygnalizacyjne oraz kable zasilające należy prowadzić w rurach osłonowych (na terenie stacji) oraz w korytach metalowych (w kontenerach stacji).

## 10. Konfiguracja, sygnalizacja stacji pomiarowej

Do zbierania danych z pracy stacji pomiarowej zostały przewidziane przeliczniki MacMatII ,sterownik Vision V130 rejestratory MacRej II oraz MacR2. W/w konfiguracja pozwala na stałe monitorowanie stanu położenia zaworów odcinających (2 wył. krańcowe- położenia otwarty-zamknięty), pomiar ciśnienia, temperatury i przepływy gazu na ciągu pomiarowym, pomiar ciśnienia gazu na wlocie do stacji (0-6MPa), pomiar temp.

Zewnętrznej sygnalizację zanieczyszczenia filtrów, sygnalizację otwarcia drzwi do pomieszczeń stacji, sygnalizację otwarcia drzwi szafy AKP, sygnalizację krańcowych temperatur w pomieszczeniu AKP, sygnalizację stanu pracy UPS, sygnalizację zaniku napięcia w Rozdzielni Głównej sygnalizację przekroczenia nastaw DGW w instalacjach eksplozymetrycznych, sygnalizację stanu otwarcia zaworów, sygnalizację stanu zamknięcia zaworów szybkozamykających, pomiar napięcia ochrony katodowej na wlocie i wylocie stacji, pomiar zużycia gazu na potrzeby własne, parametry gazu – rejestrator MacRej II, sygnalizację zaniku napięcia gwarantowanego, sygnalizację parametrów pracy nawaniania gazu, sygnalizacja alarmu lub awarii pracy kotłowni.

Lista sygnałów wprowadzanych na zaciski przeliczników oraz sterownik Vision V130

| Wejście na przeliczniku -zacisk | SYGNAŁY OBIEKTOWE   | Oznaczenie sygnału wchodzącego ze stacji |
|---------------------------------|---|--|
| <b>MacMat II nr. 1</b>          |   |  |
| <b>P</b>                        | Pomiar przepływu gazomierz nr1-pomiar ciśnienia                 | <b>P1</b>                                |
| <b>LP</b>                       | Pomiar przepływu gazomierz nr1-impulsy niskiej częstotliwości   | <b>LF1</b>                               |
| <b>HP</b>                       | Pomiar przepływu gazomierz nr1- impulsy wysokiej częstotliwości | <b>HF1</b>                               |



|        |   |          |
|--------|---|----------|
| T      | Pomiar przepływu gazomierz nr1-pomiar temperatury                                 | T1       |
| Rez 1  | Pomiar ciśnienia gazu na wlocie do stacji pomiarowej                              | P3       |
| Rez 2  | Pomiar temperatury otoczenia stacji pomiarowej                                    | T2       |
| S1doS6 | Rezerwa   |          |
| SO1    | Sygnalizacja zadziałania zaworu szybkozamykającego ZSZ1                           | KZS1     |
| SO2    | Sygnalizacja zadziałania zaworu szybkozamykającego ZSZ2                           | KZS2     |
| SO3    | Sygnalizacja II progu alarmowego detekcji gazu w kontenerze redukcyjno-pomiarowej | GAZEX1/2 |
| SO4    | Sygnalizacja alarmu systemu detekcji gazu w kontenerze redukcyjno-pomiarowej      | GAZEX1/3 |
| SO5    | Sygnalizacja II progu alarmowego detekcji gazu w kontenerze kotłowni              | GAZEX2/2 |
| SO6    | Sygnalizacja alarmu systemu detekcji gazu w kontenerze kotłowni                   | GAZEX2/3 |

|                                       |   |  |
|---------------------------------------|---|--|
| Wejście na przeliczniku -zacisk       | <b>SYGNAŁY OBIEKTOWE</b>  | Oznaczenie sygnału wchodzącego ze stacji |
| <b>Rejestrator MacRej II</b>          |   |  |
|                                       | Pomiar przepływu gazu po redukcji                                     | P  |
|                                       | Pomiar temperatury gazu po redukcji                                   | T  |
| <b>Rejestrator MacR2</b>              |   |  |
| LF                                    | Pomiar przepływu gazu, gazomierz miechowy                             | LF3                                      |
| <b>Modem teletransmisji IK201 nr1</b> |   |  |
| 1                                     | Sygnalizacja zaniku napięcia gwarantowanego w szafie AKP              | KN1                                      |
| <b>Modem teletransmisji IK201 nr2</b> |   |  |
| 1                                     | Sygnalizacja zadziałania wyłącznika p.poż na zasilaniu stacji gazowej | PPoż                                     |

### Sterownik Vision V130

|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
| Wejście na sterownik -zacisk | <b>SYGNAŁY OBIEKTOWE</b>                                       | Oznaczenie sygnału wchodzącego ze stacji |
| I0                           | Sygnalizacja zabrudzenia filtra gazu nr 1                      | F1                                       |
| I1                           | Sygnalizacja zabrudzenia filtra gazu nr 2                      | F2                                       |
| I2                           | Sygnalizacja otwarcia drzwi w kontenerze redukcyjno-pomiarowym | WK01                                     |
| I3                           | Sygnalizacja otwarcia drzwi w kontenerze nawianialni           | WK02                                     |
| I4                           | Sygnalizacja otwarcia drzwi w kontenerze AKP                   | WK03                                     |
| I5                           | Sygnalizacja otwarcia drzwi w kontenerze kotłowni              | WK04                                     |
| I6                           | Sygnalizacja otwarcia drzwi szafy AKP                          | WK05                                     |
| I7                           | Sygnalizacja przekroczenia temperatury wewnątrz                | T3max                                    |

|     |   |        |
|-----|---|--------|
|     | kontenera AKP   |        |
| I8  | Sygnalizacja spadku temperatury wewnątrz kontenera AKP                              | T3min  |
| I9  | Sygnalizacja zaniku napięcia – praca UPS na akumulatorach                           | Ups1/1 |
| I10 | Sygnalizacja niskiego poziomu naładowania akumulatorów UPS                          | Ups1/2 |
| I11 | Sygnalizacja niskiego ładowania akumulatorów lub braku komunikacji modułu I/O z UPS | Ups1/3 |
| I16 | Sygnalizacja konieczności wymiany akumulatorów w UPS                                | Ups1/4 |
| I17 | Sygnalizacja naładowania akumulatorów w UPS   | Ups1/5 |
| I18 | Sygnalizacja uszkodzenia UPS lub niepowodzenia wewnętrznego testu                   | Ups1/6 |
| I19 | Sygnalizacja braku fazy R w rozdzielni głównej                                      | KF1    |
| I20 | Sygnalizacja braku fazy S w rozdzielni głównej                                      | KF2    |
| I21 | Sygnalizacja braku fazy T w rozdzielni głównej                                      | KF3    |

### Sterownik Vision V130

| Wejście na sterownik -zacisk | <b>SYGNAŁY OBIEKTOWE</b>                        | Oznaczenie sygnału wchodzącego ze stacji |
|------------------------------|---|--|
|                              | Moduł wejść cyfrowych IO-DI16 nr1               |  |
| I0                           | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr1   | KZ1/o                                    |
| I1                           | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr1 | KZ1/z                                    |
| I2                           | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr2   | KZ2/o                                    |
| I3                           | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr2 | KZ2/z                                    |
| I4                           | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr3   | KZ3/o                                    |
| I5                           | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr3 | KZ3/z                                    |
| I6                           | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr4   | KZ4/o                                    |
| I7                           | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr4 | KZ4/z                                    |
| I8                           | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr5   | KZ5/o                                    |
| I9                           | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr5 | KZ5/z                                    |
| I10                          | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr6   | KZ6/o                                    |
| I11                          | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr6 | KZ6/z                                    |
| I12                          | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr7   | KZ7/o                                    |
| I13                          | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr7 | KZ7/z                                    |
| I14                          | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr8   | KZ8/o                                    |
| I15                          | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr8 | KZ8/z                                    |
|                              | Moduł wejść cyfrowych IO-DI16 nr2               |  |
| I0                           | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr9   | KZ9/o                                    |

|     |  |        |
|-----|--|--------|
| I1  | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr9  | KZ9/z  |
| I2  | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr10   | KZ10/o |
| I3  | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr10 | KZ10/z |
| I4  | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr11   | KZ11/o |
| I5  | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr11 | KZ11/z |
| I6  | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr12   | KZ12/o |
| I7  | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr12 | KZ12/z |
| I8  | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr13   | KZ13/o |
| I9  | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr13 | KZ13/z |
| I10 | Sygnalizacja otwarcia zaworu odcinającego nr14   | KZ14/o |
| I11 | Sygnalizacja zamknięcia zaworu odcinającego nr14 | KZ14/z |

### Sterownik Vision V130

| Wejście<br>na<br>sterownik<br>-zacisk | <b>SYGNAŁY OBIEKTOWE</b>   | Oznaczenie<br>sygnału<br>wchodzącego<br>ze stacji |
|---------------------------------------|--|---|
|                                       | Moduł wejść cyfrowych IO-DI16 nr3  |   |
| I0                                    | Sygnalizacja I progu alarmowego w kontenerze redukcyjno-pomiarowym           | GAZEX1/1  |
| I1                                    | Sygnalizacja II progu alarmowego w kontenerze redukcyjno-pomiarowym          | GAZEX1/2  |
| I2                                    | Sygnalizacja alarmu systemu detekcji gazu w kontenerze redukcyjno-pomiarowym | GAZEX1/3  |
| I3                                    | Sygnalizacja I progu alarmowego w kotłowni                                   | GAZEX2/1  |
| I4                                    | Sygnalizacja II progu alarmowego w kotłowni                                  | GAZEX2/2  |
| I5                                    | Sygnalizacja alarmu systemu detekcji gazu w kotłowni                         | GAZEX2/3  |
| I6                                    | Sygnalizacja zadziałania zaworu szybkozamykającego ZSZ1                      | KZS1  |
| I7                                    | Sygnalizacja zadziałania zaworu szybkozamykającego ZSZ2                      | KZS2  |
| I8                                    | Sygnalizacja alarmu lub awarii kotłowni                                      | KOT01   |
| I9-I15                                | Rezerwa  |   |
|                                       | Moduł wejść analogowych IO-A14-AO2   |   |
| AI0                                   | Pomiar napięcia ochrony gazociągu wylotowego                                 | OK2   |
| AI1                                   | Pomiar napięcia ochrony gazociągu wylotowego by-pass                         | OK3   |
| AI2-I3                                | Rezerwa  |   |
| A01-02                                | Rezerwa  |   |

Wytyczne do oprogramowania sterownika:

Wejścia dwustanowe:

Odczyt stanu aktywnego wejścia – stan NC wraz z kontrolą ciągłości linii (krańcówka - zamknięty, krańcówka- otwarty).

Dwa kolejne wejścia odpowiadają stanowi położenia 1 zaworu.

W przypadku braku potwierdzenia któregoś ze stanów jednego zaworu – stan nieustalony zaworu lub uszkodzenie linii.

Wejścia analogowe.

Parametr odczytu stanu wejścia:

-5V – 4mA

+5V – 20mA

Wejście przelicza wartość mA i podaje do układu telemetrii wartość w voltach. Układ transmisji oparty na dwóch portach komunikacji RS232 pracujących redundantnie (niezależnie).

Protokół komunikacji z konwerterami ADAM-4510 oraz ADAM-4520 MOD BUS RTU (oprócz interfejsów INT-S II) poprzez modem GPRS/GPS z dyspozytornią. Komunikacja inicjowana jest po stronie dyspozytorni – układy odczytujące parametry stacji są w funkcji slave.

Szczegóły komunikacji należy ustalić z działem dyspozycji .

## **11. Uwagi montażowe**

Kable układać w przewidzianych do tego celu korytkach, rozdzielając kable obwodów iskrobezpiecznych od pozostałych. Kable w ziemi należy układać w rurach osłonowych typu Arot na głębokości 70 cm na podsypce z piasku.

Trasy kablowe w pomieszczeniach technologicznych należy prowadzić za pomocą okorytowania pomieszczenia (pierścien wokół pomieszczenia) oraz doprowadzenia do pierścienia koryt z poszczególnych punktów pomiarowych. Należy zachować pion i poziom prowadzonych tras kablowych. Trasy przewodów i kabli powinny być wykonane starannie, aby nie dopuścić do powstania uszkodzeń mechanicznych (załamania, przecięcia, itp.).

Zaciski przewodów powinny być zabezpieczone przed samo odkręceniem. Sposób podłączenia przewodów elektrycznych do zacisków aparatów i listew powinien zapewniać pewny styk elektryczny – należy zastosować tulejki zaciskowe lub końcówki rurkowe zaciskowe.

Kable sygnałowe powinny posiadać trwałe opisy przy zaciskach. Podłączenia przewodów do zacisków należy wykonać z zapasem długości umożliwiającym ich swobodne odłączanie i podłączanie. Pojedyncze trasy kabli od korytek do szafki telemetrycznej należy wprowadzić poprzez dławiki. Ekrany kabli sygnałowych należy doprowadzić do złącz uziemiających znajdujących się przy listwach zaciskowych XEx oraz X. Na wyjściach LF oraz HF na gazomierzach doposażyć w układ przeciwprzepięciowy.

Wykonawca zobowiązany jest stosować na etapie wykonawczym wytyczne zawarte w normie zakładowej ZN-G-4120:2004 i przytoczonych w niej norm branżowych. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć inwestorowi kartę pomiarów kabli ułożonych na terenie stacji. Pracownicy wykonujące prace na terenie stacji powinni zostać przeszkoleni w zakresie występujących zagrożeń oraz potwierdzić podpisem otrzymane przeszkolenie. Prace powinny odbywać się zgodnie z

obowiązującymi przepisami oraz procedurami obowiązującymi w zakresie prac w strefach zagrożenia wybuchem.

W zakres wykonawcy wchodzi dodatkowo wykonanie następujących prac. w oparciu o protokoły SESP :

- wykonanie przeglądu pełnego układów pomiarowych
- wykonanie oględzin instalacji elektrycznych Ex
- wykonanie kart ewidencji urządzeń Ex

Powyższe prace powinny być potwierdzone protokołami SESP.

W sprawach nie ujętych w projekcie należy stosować warunki techniczne obowiązujące na terenie stacji gazowej.

## WYTYCZNE DO PLANU BIOZ

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie instalacji:

- instalacja gazu ziemnego- stacja redukcyjno-pomiarowa.

Wszystkie prace w ramach niniejszego opracowania dotyczą wykonania instalacji wewnątrz budynku, na dachu oraz w terenie i będą wykonywane po wykonaniu i zamontowaniu kontenerów konstrukcji oraz wszystkich głównych elementów budowlanych.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Informacja BiOZ dotyczy nowo projektowanych instalacji z w/w zakresu. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Informacja BiOZ dotyczy nowo projektowanych instalacji z w/w zakresu związanych z nowo projektowanym obiektem.

Na terenie inwestycji nie występują żadne nietypowe zagrożenia. Zagrożenia wynikają jedynie z faktu jednoczesnego wykonywania na tym terenie prac budowlanych i instalacyjnych, prowadzenia prac na różnych wysokościach oraz ruchu transportu samochodowego dowożącego materiały oraz wywożące zużyte materiały. Koordynacja tych działań to główny element trudności przy planowaniu harmonogramu budowy i mający wpływ na bezpieczeństwo oraz ochronę zdrowia pracowników.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

Do prac, na które trzeba zwrócić szczególną uwagę pod kątem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, należy przede wszystkim zaliczyć :

- prace na wysokości przy montażu
- prace związane z montażem dużych i ciężkich (o masie powyżej 1 tony) elementów przy użyciu specjalistycznych dźwigów i podnośników,
- prace montażowe na dachu,
- prace montażowe przy temperaturach poniżej -10°C
- prace montażowe przy użyciu maszyn i narzędzi zmechanizowanych,
- prace przy urządzeniach zasilane elektrycznie oraz posiadające ruchome elementy (np. wentylatory).

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygradzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąsko przestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),

- potraćenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrozdzenia strefy niebezpiecznej).

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót instalacyjnych:

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia obrysu stropu; brak zabezpieczenia otworów technologicznych w powierzchni stropu);
- przygnięcie pracownika urządzeniem podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu żurawia (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m).

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Planowana inwestycja jest wielobranżowym przedsięwzięciem budowlanym gdzie, na wyznaczonym obszarze, prowadzone będą roboty budowlane. Szkolenie i instruktaż pracowników winien zwrócić uwagę przede wszystkim na konieczność przestrzegania terminów i miejsca pracy dla poszczególnych grup pracowników, tak aby prace wykonywane były tylko tam, gdzie zostało to zaplanowane oraz na konieczność przestrzegania przez pracowników podstawowych przepisów BHP ze wzmożoną uwagą.

Pracodawca powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych jak, np. praca na wysokości, a zwłaszcza zapewnić:

- bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób, odpowiednie środki zabezpieczające,
- instruktaż pracowników, obejmujący w szczególności (art. 237 §1 Kodeksu pracy):
  - o imienny podział pracy,
  - o kolejność wykonywania zadań,
  - o wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.
  - o szkolenie pracowników wstępne i okresowe
  - o udostępnienie pracownikom do stałego korzystania aktualnej instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy.
  - o bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Środki techniczne i organizacyjne winny wynikać ze szczegółowego harmonogramu prac budowlanych wykonanego przez Generalnego Wykonawcę. Wskazane wyżej zagrożenia winny mieć swoje odniesienie w opracowanym planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Zastosowane środki techniczne, zapewnienie

bezkolizyjnej komunikacji dla ruchu kołowego i pieszego winny wynikać z ogólnych zasad bezpiecznego prowadzenia robót budowlanych.

Kierownictwo robót winno oznakować plac budowy znakami bezpieczeństwa na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń - zgodnie z Polską Normą PN-93/N-01256.02.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana: organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem, organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy, dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa Użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Podsumowanie - zalecenia końcowe.

Podstawa prawna opracowania

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r.–Kodeks pracy (Dz.U. z 1998 r. Nr 21 poz.94 z późn. zm.),
- art. 21,„a” Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t. jedn. Dz.U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U.Nr 122 poz.1321 z późn.zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120 poz.1126),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 180 poz. 1860 z późn.zm.),



- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U.Nr 62 poz. 287),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U.Nr 62 poz. 288),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r. w sprawie uprawnień rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, zasad opiniowania projektów budowlanych, w których przewiduje się pomieszczenia pracy oraz trybu powoływania członków Komisji Kwalifikacyjnej do Oceny Kandydatów na Rzeczoznawców (Dz.U.Nr 62 poz. 290),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz.U.Nr 60 poz. 279)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169 z dnia 28 sierpnia 2003 r., poz. 1650),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.Nr 118 poz. 1263),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U.Nr 120 poz.1021 z póź. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 poz.401).